



# **Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional**

**David Eduardo Barreto Sánchez**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Artes

Bogotá, Colombia

2019





# **Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional**

**David Eduardo Barreto Sánchez**

Trabajo Final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Ordenamiento Urbano Regional**

Director (a):

MSc. Fabio Roberto Zambrano Pantoja

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Artes

Bogotá, Colombia

2019



*“Hubo humanos mucho antes de que hubiera historia. Animales muy parecidos a los animales modernos aparecieron por primera vez hace unos 2,5 millones de años. Pero durante innumerables generaciones no destacaron de entre la miríada de otros organismos con los que compartían sus hábitats”*

*Yuval Noha Harari*



## **Agradecimientos**

Extiendo un sincero agradecimiento al Profesor Fabio Roberto Zambrano Pantoja del Instituto de Estudios Urbanos por darme la oportunidad de discutir temas de interés para este trabajo final de maestría y para la vida a través de su dirección, cada café tuvo un efecto muy positivo en lo que respecta al entendimiento de las dinámicas del territorio y el cómo habitamos este. Gracias Profesor por sus aportes durante las clases, estos me dieron el impulso de indagar acerca de los procesos históricos que han transformado el paisaje en esta parte del planeta y de continuar de manera ascendente mi curva de aprendizaje.

Quiero agradecer a mi pareja Jimena Pérez quien durante estos dos años recorrió conmigo este camino, apoyándome incondicionalmente para lograr esta meta. A mis padres José David Barreto y Gloria Sánchez, mi hermana Julie Barreto y sobrina Raquel Barreto por darme fuerza. Gracias a mis padres pude culminar mis estudios de pregrado y continuar proyectándome a superar retos como esta maestría.

A mis profesores y compañeros de maestría gracias por sus aportes e intercambio de conocimiento, en particular a Maicol Quiroga quien ha sido mi asesor y consejero en temas académicos, sus aportes fueron de gran valor para estructurar este documento, mantener el ánimo arriba y el enfoque agudo. Quiero agradecer a la Profesora Catalina Toro del Departamento de Ciencia Política, quien me admitió como estudiante auxiliar en sus dos asignaturas durante el segundo año de la maestría, aportando un valioso pensamiento crítico a este trabajo. Por último, gracias Javier Cerón y Natalia Combariza por estar pendientes de la movida día y noche dando ánimo.



## Resumen

La altiplanicie de Bogotá, donde se ubica el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre ha presentado una larga historia de ocupación, incluso antes del inicio de la ocupación española a mediados del siglo XVI. El presente estudio busca comprender las dinámicas socioecológicas del territorio de Bogotá a partir de un enfoque histórico sistémico que explica los modos de habitar y manejar el territorio. De acuerdo con la línea de tiempo construida desde la época precolombina (antes de 1537) hasta el nuevo milenio (2018) fue posible definir relaciones e influencias de los grupos humanos sobre los ecosistemas. La transformación constante del paisaje de la altiplanicie de Bogotá ha estado determinada por la relación que han tenido los diferentes tipos de sociedad con los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre. La transformación histórica y la proyección de los ecosistemas han estado influenciados por nuevas economías que direccionan los procesos de ocupación, urbanización y cambio de uso del suelo. Se destaca la década de los setenta como un hito para el medio ambiente y el desarrollo territorial en Colombia; es así como la legislación ambiental (Ley 99 de 1993) logra influenciar la inclusión de conceptos como *Estructura Ecológica Principal* a través de la Ley de Desarrollo Territorial (Ley 388 de 1997) para la protección del patrimonio natural de la nación. Los procesos de participación que envuelven estas dos leyes han despertado el interés de la ciudadanía contemporánea por la protección de los espacios naturales de bosque, vistos como abastecedores de bienestar.

**Palabras clave:** historia ambiental, transformación de ecosistemas, ordenamiento urbano regional, sistema socio-ecológico, territorio ambiental, cuenca hidrográfica

## Abstract

The Bogotá plateau where the Arzobispo-Salitre river ecological region is located, has presented a large history of human occupation, even before of the Spanish occupation in the middle of the sixteenth century. This study aims to comprehend the socio-ecological dynamics of the Bogotá territory from a historical systemic approach that explains the ways of inhabiting and managing the territory. According to the built timeline from pre-Colombian times (before 1537) to the new millennium (2018), it was possible to define relations and influences from the human groups over the forests of the Arzobispo-Salitre river ecological region. The steady landscape transformation of this area has been determined by the relation that different kind of societies has had to the region ecosystems. The historic transformation and projection have been influenced by new economies that addressed the occupation, urbanization and land use change processes. It's emphasized that the seventies decade represents a highlight for the environment and the urban and regional planning in Colombia, thus, the environmental legislation (Law 99 of 1993) has influenced the inclusion of concepts such as *Ecological Main Structure* through the Territorial Development Law (388 of 1997) in order to protect the nation's natural patrimony. The participation processes that involve these two laws have kept a strong contemporary citizen interest on the protection of the forest natural spaces, seen as a wellbeing provider.

**Keywords:** environmental history, ecosystems transformation, urban and regional planning, socioecological system, Bogotá plateau, ecological region, water basin



# Contenido

<b>Resumen.....</b>	<b>IX</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>X</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Lista de tablas.....</b>	<b>XV</b>
<b>Lista de anexos .....</b>	<b>XV</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>9</b>
Objetivo general.....	9
Determinar los procesos históricos de transformación y la proyección de los ecosistemas naturales del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre a partir de un análisis histórico que de cuenta de las relaciones socioecológicas en el ordenamiento territorial de Bogotá, La Calera, Choachí, Cota y Funza. ....	9
Objetivos específicos.....	9
<b>Aspectos metodológicos.....</b>	<b>10</b>
Fase I. Preliminar.....	10
Fase II. Construcción de la línea de tiempo.....	11
Fase III. Producción de relaciones socioecológicas .....	11
Fase IV. Análisis de la información, desarrollo del informe técnico y documento final.....	12
<b>Capítulo 1. Caracterización socioecológica del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre .....</b>	<b>13</b>
<b>Características socioecológicas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre.....</b>	<b>13</b>
Aspectos topográficos .....	17
Aspectos climáticos .....	19
Aspectos hidrológicos .....	20
Aspectos ecosistémicos.....	22
Aspectos socioecológicos .....	23
Aspectos legales .....	25

<b><i>Capítulo 2. Relaciones e influencias socioecológicas y sus impactos sobre los ecosistemas.....</i></b>	<b><i>27</i></b>
<b><i>Línea de tiempo: definición de los periodos de análisis y eventos socioecológicos .....</i></b>	<b><i>27</i></b>
La región Precolombina (antes de 1537). La importancia cultural del gran lago .....	27
La Colonia y la metrópolis (1537-1885). Una relación distinta con el territorio .....	32
La región industrial (1885-1920). La urbanización del agua.....	38
La ciudad del comercio (1920-1955). El desarrollo de los barrios del territorio del Arzobispo-Salitre..	41
<b><i>El nuevo modelo urbanizador (1955-2000). El molde de la política ambiental .....</i></b>	<b><i>47</i></b>
El Nuevo Milenio (2000-2018). La protección de los ecosistemas regionales .....	51
<b><i>Síntesis de los eventos socioecológicos: de lo natural a lo humano .....</i></b>	<b><i>56</i></b>
<b><i>Capítulo 3. Influencia de los procesos socioecológicos en la transformación y futuro de los ecosistemas del área de estudio.....</i></b>	<b><i>59</i></b>
<b><i>Relaciones e influencias: impactos humanos históricos sobre los ecosistemas .....</i></b>	<b><i>59</i></b>
<b><i>Los procesos humanos y su influencia sobre los ecosistemas .....</i></b>	<b><i>67</i></b>
<b><i>Proyección urbano regional de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre .....</i></b>	<b><i>70</i></b>
<b><i>Conclusiones .....</i></b>	<b><i>75</i></b>
Conclusiones generales.....	75
Recomendaciones.....	79
<b><i>Bibliografía .....</i></b>	<b><i>88</i></b>

## Lista de figuras

	<i>Pág.</i>
Figura 1 Esquema de la historia ambiental del territorio del río Arzobispo-Salitre.....	8
Figura 2 Diagrama de procedimiento del estudio.....	10
Figura 3 Ubicación del área de estudio en el contexto regional.....	14
Figura 4 Subcuencas hidrográficas presentes en el área de estudio.....	15
Figura 5 Áreas protegidas del orden nacional y regional .....	16
Figura 6 Tramos del río Arzobispo-Salitre .....	17
Figura 7 Modelo de elevación de la Altiplanicie de Bogotá.....	18
Figura 8 La Tierra durante los periodos Cretácico (1) y Holoceno (2). Señala la ubicación del área de estudio en estos periodos geológicos cercanos al presente. ....	19
Figura 9 Quebradas de los cerros orientales y su entrada a la matriz urbana.....	21
Figura 10 Humedales de área de estudio embebidos en la matriz urbana. ....	23
Figura 11 Ubicación del área de estudio en color verde y su acceso a las vertientes. ....	28
Figura 12 Mapa del territorio Muisca con la delimitación del señorío del Zipa de Bogotá.....	30
Figura 13. Camellones muiscas en el humedal Juan Amarillo, 1960.....	31
Figura 14 Croquis de Santafé de Bogotá en 1797. ....	35
Figura 15 Mapa de Santafé de Bogotá levantado en 1797 .....	36
Figura 16 Plan de la ciudad de Bogotá en 1913 y su expansión hacia la cuenca del río Arzobispo-Salitre. ....	40
Figura 17 Plano topográfico de Bogotá, Chapinero y San Cristóbal en 1915. ....	40
Figura 18 Plano de Bogotá y su proyección urbana en 1923.....	42
Figura 19 Plano de Bogotá Futuro 1923-1925 sin elementos naturales evidentes.....	42
Figura 20 Plano de la ciudad de Bogotá en 1932. Sección de levantamiento de la Secretaría de Obras Públicas.....	43
Figura 21 Plano de Bogotá en 1938.....	44
Figura 22 Bogotá y sus alrededores y hoyas hidrográficas.....	45
Figura 23 Aerofotografía del Cerro el Cable en 1938. Muestra las canteras existentes en los cerros orientales y el complejo de páramos Cruz Verde – Sumapaz. ....	46
Figura 24 Aerofotografía de los cerros orientales en la zona de Chapinero que muestra la consolidación de barrios y la cobertura vegetal en 1989. ....	48
Figura 25 Aerofotografía de los cerros orientales en la zona de Chapinero año 2004. ...	51
Figura 26 Oferta de servicios ecosistémicos para Bogotá en 1985, 2001, 2014. En recuadro azul el área de estudio. ....	53
Figura 27 Mapa turístico de Bogotá 2018. ....	55
Figura 28 Mapa de los elementos ecosistémicos encontrados en el área de estudio. ....	63

---

Figura 29 Mapa de municipios de Colombia según su cobertura natural para 1998. ....	65
Figura 30 Mapa de coberturas vegetales y cuerpos de agua. ....	66
Figura 31 Esquema en corte de la ocupación y manejo del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre. ....	68
Figura 32 Esquema de la dinámica del territorio en las épocas precolombina, colonial, moderna y contemporánea.....	68

## Lista de tablas

	<i>Pág.</i>
Tabla 1 Cronología Muisca del área de Funza.....	29
Tabla 2 Relaciones sociedad - ecosistemas del área de estudio.....	57

## Lista de anexos

Anexo 1 Línea de tiempo de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre.....	81
Anexo 2 La estructura ecológica principal de acuerdo con los instrumentos de ordenamiento de Bogotá, Choachí, La Calera, Cota y Funza .....	86



# Introducción

El territorio donde se ubica el río Arzobispo-Salitre está dominado por la ciudad de Bogotá y ha presentado una larga historia de ocupación, incluso antes del establecimiento de la ciudad colonial a mediados del siglo XVI. Los procesos de ocupación, urbanización y cambio de uso del suelo han traído consecuencias directas sobre los ecosistemas tropicales de alta montaña; conllevando a una pérdida acelerada de calidad ambiental, biodiversidad y servicios ecosistémicos en la región (Escobedo, Clerici, Staudhammer, & Corzo, 2015).

Se estima que alrededor del 51 por ciento de la población mundial vive en ciudades, cifra relevante para entender la dualidad entre la provisión y la necesidad de servicios ecosistémicos (Haase et al., 2014), en particular los de la regulación de la oferta hídrica y la captura de carbono. Esto según Ahern et al. (2014) debe ser incorporado en el ordenamiento urbano regional. Latinoamérica al ser una de las regiones más pobladas del mundo, presenta patrones de urbanización acelerados, desordenados y separados de los modelos de planificación urbano-regional, cuyos efectos sobre los servicios ecosistémicos son en general desconocidos (Dobbs, Hernández-Moreno, Reyes-Paecke, & Miranda, 2018).

Los servicios ecosistémicos son definidos en este estudio como las contribuciones directas e indirectas que aportan al bienestar de las diferentes formas de vida, cuyos flujos incluyen hábitat para especies, regulación del clima, provisión de agua, purificación del aire, espacios para la recreación y el esparcimiento, la educación ambiental y la investigación (Langemeyer, 2015). Según Chan, Shaw, Cameron, Underwood, & Daily (2006), estos flujos de servicios ecosistémicos han sido poco estudiados en las escalas local-regional y su protección no ha sido una prioridad. Dobbs et al., (2018) realizan un análisis histórico que permite el entendimiento de los procesos ecológicos y las dinámicas urbano-regionales que han influido sobre la demanda de servicios ecosistémicos, contribuyendo a la comprensión de este tipo de servicios para la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano, y siendo útil como herramienta de ordenamiento para definir el uso coordinado del suelo.

La década de 1970 es crucial para el medio ambiente en Colombia, con el Decreto 2811 de 1974 se impulsó la creación de figuras de protección como la Reserva Oriental Protectora Bosque Oriental de Bogotá en 1976. En términos de legislación su efecto sobre los ecosistemas de la zona de vida altoandina donde se ubica Bogotá se puede

rastrear. En este contexto la Ley 99 de 1993, que reorienta la gestión y conservación del medio ambiente, donde el manejo del agua a partir del cuidado de los bosques es uno de sus aportes más claros; vale la pena mencionar que el enfoque de esta ley y en general de la legislación ambiental asumen la naturaleza como un recurso (Congreso de la República, 1993).

En la misma década emerge la Ley de Desarrollo Territorial 388 de 1997 con un fin integrador de la Nación, que incluye las entidades territoriales (distritos, municipios, departamentos), las autoridades ambientales (Corporaciones Autónomas Regionales y Secretarías Ambientales) y las instancias y autoridades administrativas y de planificación (Secretarías de Planeación). Esta ley rige el ordenamiento del territorio para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y determinar la función social y ecológica de la propiedad, la prevalencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios como los principios fundamentales del ordenamiento territorial (Congreso de la República, 1997).

Las dos leyes mencionadas generan cambios en el territorio e influyen de manera directa en el ordenamiento y manejo de los ecosistemas; enmarcados en el ordenamiento territorial bajo el concepto de Estructura Ecológica Principal (EEP), que fue incorporado por primera vez en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. Este mismo concepto se incorpora luego en la legislación nacional ambiental por medio del Decreto 3600 de 2007, como una de las determinantes ambientales de la planificación del uso del suelo (G. I. Andrade, Remolina, & Wiesner, 2013). De acuerdo con el Artículo 17 del Decreto 190 de 2004; la EEP es conformada por cuatro componentes básicos: Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital; parques urbanos, Corredores Ecológicos y el Área de Manejo Especial del Río Bogotá.

A partir de la EEP, se delimitan las figuras de protección ambiental en las propuestas de ordenamiento territorial de Bogotá y de los municipios que tienen conectividad ecológica con el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre: La Calera, Choachí, Cota y Funza, que representan en términos de ordenamiento urbano regional parte de la implementación de las políticas de ordenamiento territorial y medio ambiente en Colombia; estos esfuerzos en términos ambientales se perciben aún incipientes en la región, proyectando una alta discontinuidad y degradación ecológica, pérdida acelerada de calidad ambiental, biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Es importante comprender la transformación histórica de los ecosistemas naturales que conforman la zona de vida altoandina donde se ubica el río Arzobispo-Salitre (páramo, bosque altoandino y humedales). También se debe resaltar su proyección en el ordenamiento territorial de Bogotá, La Calera, Choachí, Cota y Funza a partir de la relación que existe entre los grupos humanos y sus dinámicas (lo social) y los procesos ecológicos/biofísicos (lo ecológico); identificando procesos influyentes del cambio de uso del suelo desde tiempos precolombinos. Según Rivera-Ospina (2004), las intervenciones para la recuperación paisajística de los humedales (Santa María del Lago y el Tercio Alto



del Juan Amarillo) han creado una nueva dinámica ecológica con influencia antrópica, resultado de un intento por recuperar e integrar estos espacios a la dinámica socioecológica de la ciudad.

El adelanto de estudios dirigidos a generar aportes a la integración regional de áreas protegidas, práctica conocida como regionalización ecológica, ha permitido no solo crear una abstracción para entender la naturaleza, sino desarrollar herramientas de manejo con el fin de alcanzar metas en términos de conservación y adaptación al cambio climático. Las ecorregiones a nivel global han contribuido a la conservación mundial de la biodiversidad y garantizan la oferta de beneficios ofrecidos por los ecosistemas (servicios ecosistémicos); de acuerdo con la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES)<sup>1</sup> utilizada por Liu, Fu, Wang, & Zhao (2018), hace pensar que el concepto de EEP debe complementarse a nivel regional basado en la funcionalidad ecológica, considerando las características geográficas, los servicios ecosistémicos, la perspectiva del cambio climático global y las actividades humanas.

La influencia de estas actividades en el territorio estudiado resultan de considerar su impacto sobre el ambiente en su proceso de urbanización, apareciendo la ecorregión urbana (Liu et al., 2018), que asume las ciudades como sistemas adaptativos complejos que se encuentran embebidos en una matriz de ecosistemas incluso más complejos; estas y sus regiones, como el caso de Bogotá y en particular de la Subcuenca del río Salitre, son polos de atracción para grupos humanos y desarrollo de infraestructura y comercio, demandan gran cantidad de recursos y generan una alta presión sobre el ambiente (Ahern et al., 2014).

Muchos de los problemas actuales de la ciudades y sus regiones tienen una larga historia, que está relacionada a la gran tradición de preocupaciones asociadas con la oferta ambiental para el desarrollo de actividades productivas, transporte y manejo de los residuos (Reijnders, 2009). Esta aproximación a la dinámica del territorio se hace a partir de la comprensión del sistema socioecológico, entendido como aquel que reconoce lo humano como parte integrante de los ecosistemas, donde la relación ser humano y naturaleza no corresponde solo a la alteración del sistema biofísico, sino a un sistema nuevo, con propiedades emergentes de auto-organización y variables constitutivas, que además de las biofísicas y las sociales son el resultado de las interacciones entre estas; generando características estables que resultan de la interacción entre el sistema ecológico y el sistema social (Mora, L; Andrade, 2019).

Lo anterior puede traducirse en respuesta a las transformaciones históricas del territorio en función de las necesidades de la sociedad que lo habita, las cuales dependen del tipo de actores, intereses y de las condiciones ecológicas/biofísicas existentes y que se

---

<sup>1</sup> IPBES (por sus iniciales en inglés): Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

evidencian en el paisaje; siendo este la entidad que expresa la evolución de interacciones complejas entre el clima, el suelo, biota, entre otros elementos que lo componen. Las interacciones humanas determinadas por la demografía, la economía y la política, entre otras; los factores de cambio que responden a estímulos externos como el clima o el mercado; los procesos internos que aparecen relacionados con el uso del suelo y la tenencia de la tierra. Esta dinámica es funcional y evolutiva, explica la interacción y combinación de múltiples factores biofísicos y humanos ligados a dinámicas socioeconómicas que se relacionan e influyen (Mora, L; Andrade, 2019).

La importancia del presente estudio radica en su lugar geográfico y las implicaciones que derivan de la relación hombre-naturaleza en su territorio, fundamento de la base de conocimiento que permite comprender fenómenos, procesos y dinámicas relacionados con el funcionamiento de los elementos ecológico/biofísicos sobre los que se desarrolla el sistema social. La ubicación del área de estudio en los Andes tropicales, uno de los centros de biodiversidad (*hotspots*) más importantes del planeta; incluye ecosistemas altoandinos estratégicos para la región y que presentan altos niveles de transformación: páramo, bosque altoandino y humedales de alta montaña; provee servicios ecosistémicos de regulación de la oferta hídrica y la acumulación de carbono en biomasa para alrededor de ocho millones de habitantes; presenta una alta vulnerabilidad y exposición frente al cambio climático (Llambí, LD; Becerra, MT; Peralvo, M; Avella, A; Baruffol, M; Diaz, 2019); y su protagonismo en los procesos de urbanización en Colombia presentan un reto para el ordenamiento territorial ambiental.

El problema que se aborda en este Trabajo Final de Maestría en modalidad de profundización consiste en la alta presión humana que se ha dado sobre los ecosistemas de la altiplanicie de Bogotá. En un principio, por los asentamientos muisca entre 12.500-11.800 años antes del presente y posteriormente por un desarrollo urbano desde tiempos coloniales (1537 en adelante). Esto ha generado cambios drásticos en los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre: la reducción de ecosistemas naturales guiados por el cambio de economías y políticas, la colonización y explotación de sus páramos y la urbanización de gran parte de su cuenca. Todos estos cambios han afectado de manera directa la oferta y calidad de servicios ecosistémicos de regulación hídrica, climática, acumulación de carbono y, de esparcimiento y recreación en el territorio analizado. A partir de esto surge la siguiente pregunta ¿Cómo se han dado los procesos de transformación de los ecosistemas naturales del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y cómo se proyectan estos espacios naturales a futuro dentro del ordenamiento territorial?

El área de estudio aún conserva relictos en condiciones críticas que representan estos originales de humedal, bosque y vegetación de páramo presentes en la región. Esto

comprende cuatro humedales categoría Ramsar<sup>2</sup>: Córdoba, Jaboque, Juan Amarillo o Tibabuyes y Santa María del Lago; el Lago La Florida ubicado al margen derecho del río Bogotá, brindando continuidad al sistema de humedales en los municipios de Funza y Cota. Un fragmento de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y del Complejo de páramos Cruz Verde-Sumapaz que se sobrepone con dicha reserva y cinco reservas de la sociedad civil que ofrecen conectividad ecológica a escala regional, con los municipios de Choachí y La Calera, y según Puella & Männich (2018) a un nivel incluso más amplio, conectando ecológicamente este pequeño río con los páramos de Sumapaz, Chingaza y Guerrero y con las cuencas de los ríos Magdalena, Meta y Guaviare. Estas áreas protegidas del orden nacional y regional, y la alta representatividad de áreas protegidas del orden local, distrital y regional que presentan diversos tipos de vegetación, están estrechamente relacionados con el desarrollo urbano de la región.

Dicho desarrollo ha implicado la transformación humana de los ecosistemas presentes en el área de estudio, entendiéndose esta como el resultado de las perturbaciones causadas por actividades humanas de uso del suelo, que han transformado la superficie de este (Foley et al., 2005). En Colombia este fenómeno se ha dado en gran parte de sus ecosistemas naturales, con atención en la región andina, que históricamente ha sido densamente poblada por diferentes grupos humanos, presentando una alta tensión antrópica sobre sus ecosistemas (Etter & Villa, 2000; Van der Hammen, 1993). En la región andina, específicamente en la zona de vida altoandina, los ecosistemas originales han sufrido una transformación debido a la intensidad de diferentes actividades productivas, causando cambios sustanciales en los niveles estructurales y funcionales del paisaje (Etter & Villa, 2000).

El presente Trabajo Final de Maestría denominado: “Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional”, ha sido elaborado para optar al título Magister en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia. La selección de este tema parte del interés de comprender las dinámicas socioecológicas del territorio de Bogotá a partir de un enfoque histórico sistémico, que explica los modos de habitar el territorio y el manejo de la oferta de servicios ecosistémicos para entender el estado de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional de Bogotá y los municipios que colindan con dicho territorio.

---

<sup>2</sup> Tratado intergubernamental cuya misión es la conservación y uso adecuado de los humedales a través de acciones locales, regionales y nacionales, y de cooperación internacional para alcanzar un desarrollo sostenible en la escala global (Convención de Humedales; Ramsar, Irán, 1971). Ramsar Handbook 4<sup>th</sup> edition; encontrado en: <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/hbk4-17.pdf>

Este estudio asume lo ambiental a partir del interés por la protección de la biodiversidad y de la comprensión de las dinámicas ecológicas/biofísicas de formación y humanas de uso de los servicios ecosistémicos; considerando así lo ambiental como resultado de procesos socioecológicos que pueden resultar en mejora o detrimento de las condiciones ambientales (Pérez Garcés, Zárate Yepes, & Turbay Ceballos, 2011).

De esta manera, las figuras de protección y conservación impulsadas desde el ordenamiento territorial se hacen relevantes en este estudio. Según el Convenio de Diversidad Biológica de 1992, que Colombia ratifica por medio de la Ley 165 de 1994, define que la conservación de la biodiversidad puede hacerse *ex situ* (conservar especies por fuera de su hábitat) e *insitu* (conservar especies en su hábitat); esta última forma de conservación requiere de la figura de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, causales en muchas ocasiones genera tensiones a la estabilidad histórica conseguida entre los grupos humanos y su hábitat (Pérez Garcés et al., 2011).

El territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre se analizará a partir de la delimitación de la subcuencas hidrográficas Río Salitre, Jaboque, Teusacá, y de las figuras de protección ambiental que colindan en sus bordes oriental y occidental que hacen parte de la Cuenca Media del Río Bogotá y de la parte alta de la Subcuenca del Río Teusacá, que hacen parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá. Se hará énfasis en las relaciones sociales, culturales, económicas y ambientales, donde los ecosistemas y el agua juegan un rol fundamental. Su transformación (destrucción o protección) le imprimen al territorio la configuración ambiental actual.

Los procesos urbanos, que están relacionados con el metabolismo social de la ciudad a medida que esta se transforma, implican flujos de materia y energía: agua, alimento, material de construcción, residuos y contaminación, obedeciendo a una lógica de mercado de bienes y servicios. A partir de esta aproximación el territorio ambiental en estudio fue manejado por los muiscas establecidos en Funza, y luego por gobiernos colonial y republicano establecidos en lo que se conoce como el centro histórico de Bogotá, pasando luego a ser parte del proceso de consolidación de la ciudad moderna y contemporánea, que al expandir su crecimiento hacia el noroccidente abarca por completo la parte plana de la Subcuenca del río Salitre.

Los tipos de ecosistemas presentes en su nacimiento (páramos y bosque altoandino) y desembocadura (humedales y río Bogotá) corresponden actualmente a figuras de protección e integración ambiental, sin embargo, el tipo de transformación de cada uno de estos espacios ha estado definido por el servicio ecosistémico que ha brindado y la percepción cultural de estos espacios de acuerdo con la época. La conservación de los ecosistemas de alta montaña a partir de los setenta ha garantizado la oferta hídrica de la región en los últimos cincuenta años; sin embargo, el paso del río Arzobispo-Salitre y sus afluentes por la ciudad hasta su desembocadura en el río Bogotá, ha convertido este sistema hídrico en parte del sistema de alcantarillado de la ciudad, uno de los servicios ecosistémicos asociados al sistema hídrico de la ciudad desde la colonia.

A su vez existen otros tipos de servicios ecosistémicos que comparte la red ecológica que conforma el territorio ambiental en estudio: regulación del clima (local y global), regulación hídrica, captura de carbono y espacios para la recreación. Esta mirada regional a los servicios ecosistémicos muestra la importancia de generar aportes que permitan un mejor manejo de la subcuenca del río Salitre, teniendo en cuenta que esta representa una de las áreas con mayor diversidad de elementos ecosistémicos y culturales de la ciudad (Escobedo et al., 2015).

En términos metodológicos, el presente documento expone un proceso de análisis de la transformación histórica y proyección de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre en el ordenamiento territorial de Bogotá, Choachí, La Calera, Funza y Cota. El análisis de estos procesos y proyección se explica a partir de la historia ambiental. Según Dilworth (2009), en esta ciencia aplicada el conocimiento y el entendimiento no son objetivos en sí mismos, sino que son (parte de) los medios para alcanzar otro objetivo, que se resume en ayudar a alcanzar una situación ecológicamente estable para la humanidad; partiendo en este caso del territorio en estudio, aportando a la ciudad y su entorno en las escalas regional y nacional.

Los procesos de transformación humana de los ecosistemas en el área de estudio han sido guiados por la presencia de grupos humanos desde antes de 1500 y el crecimiento demográfico exponencial durante el siglo XX (Etter, McAlpine, & Possingham, 2008; Laverde, 2008). Estos fenómenos humanos que amenazan la biodiversidad se basan principalmente en la deforestación y disminución de coberturas naturales; siendo los ecosistemas andinos los que más han experimentado estos impactos desde el periodo precolombino (Laverde, 2008).

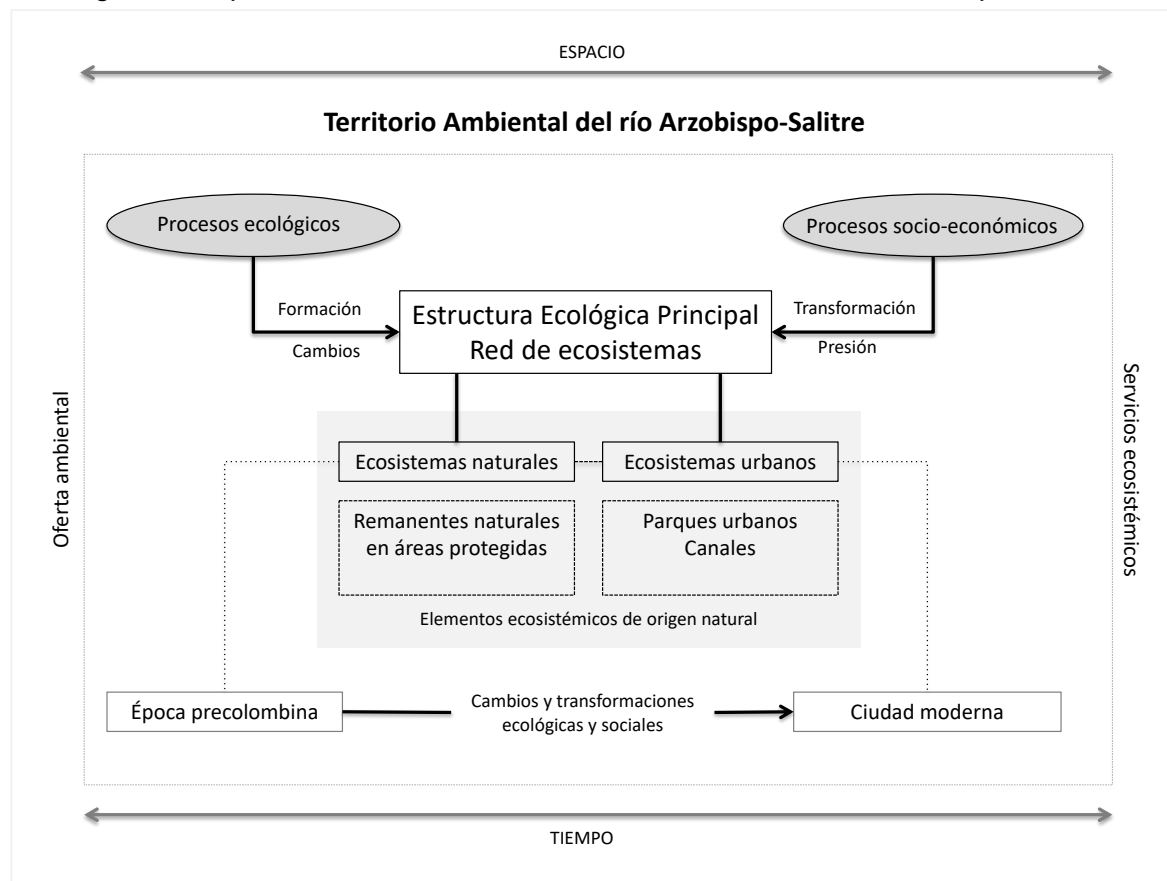
La construcción cronológica que se realiza en este estudio tiene como base la historia ambiental que explora la interacción entre la naturaleza y la cultura humana en el tiempo y el espacio. Dicha construcción se hizo utilizando la línea de tiempo, con base en el planteamiento de (Brattland, Eythórsson, Weines, & Sunnanå, 2018), quienes se refieren a esta como la compilación de rasgos característicos para periodos históricos, que en el caso de este estudio serán identificados a partir de registros encontrados en la literatura.

De esta manera se da cuenta de los procesos de formación del sistema ecológico, y los procesos de transformación que han influido sobre este a partir de las dinámicas sociales y económicas que han influido en la proyección de los ecosistemas del territorio ambiental de río Arzobispo-Salitre (Figura 1).

Para el análisis de la información recopilada se utilizaron los conceptos de Estructura Ecológica Principal (EEP) determinada en los planes de ordenamiento territorial, que funcionalmente trabaja bajo la dinámica de las Redes Ecológicas (RE), definidas como un ensamble de estructuras naturales lineales e interconectadas dentro o alrededor de la ciudad (G. I. Andrade et al., 2013), y que hacen parte de la EEP definida en los planes de

ordenamiento territorial de las entidades municipales y distrital que hacen parte del área de estudio.

Figura 1 Esquema de la historia ambiental del territorio del río Arzobispo-Salitre.



Fuente: elaboración propia.

Este trabajo profundiza en la comprensión las dinámicas socioecológicas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre a partir de un enfoque histórico sistémico que explica los modos de habitar y manejar el territorio, y está compuesto por tres capítulos que permiten desarrollar su objetivo general. El primer capítulo caracteriza el área de estudio y da cuenta de los procesos sociales y ecológicos de formación y transformación humana de sus ecosistemas. En el segundo capítulo se construye una línea de tiempo que define seis periodos de análisis de los eventos socioecológicos en relación con los procesos de transformación humana de los ecosistemas para cada periodo. En el tercer capítulo se definen las relaciones de los diferentes tipos de sociedad con los ecosistemas del territorio analizado, se determinan los procesos que han influido en la transformación de los ecosistemas y su proyección en el ordenamiento urbano regional del área de estudio. Finalmente se desarrollan las conclusiones y recomendaciones que resultan de este estudio.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

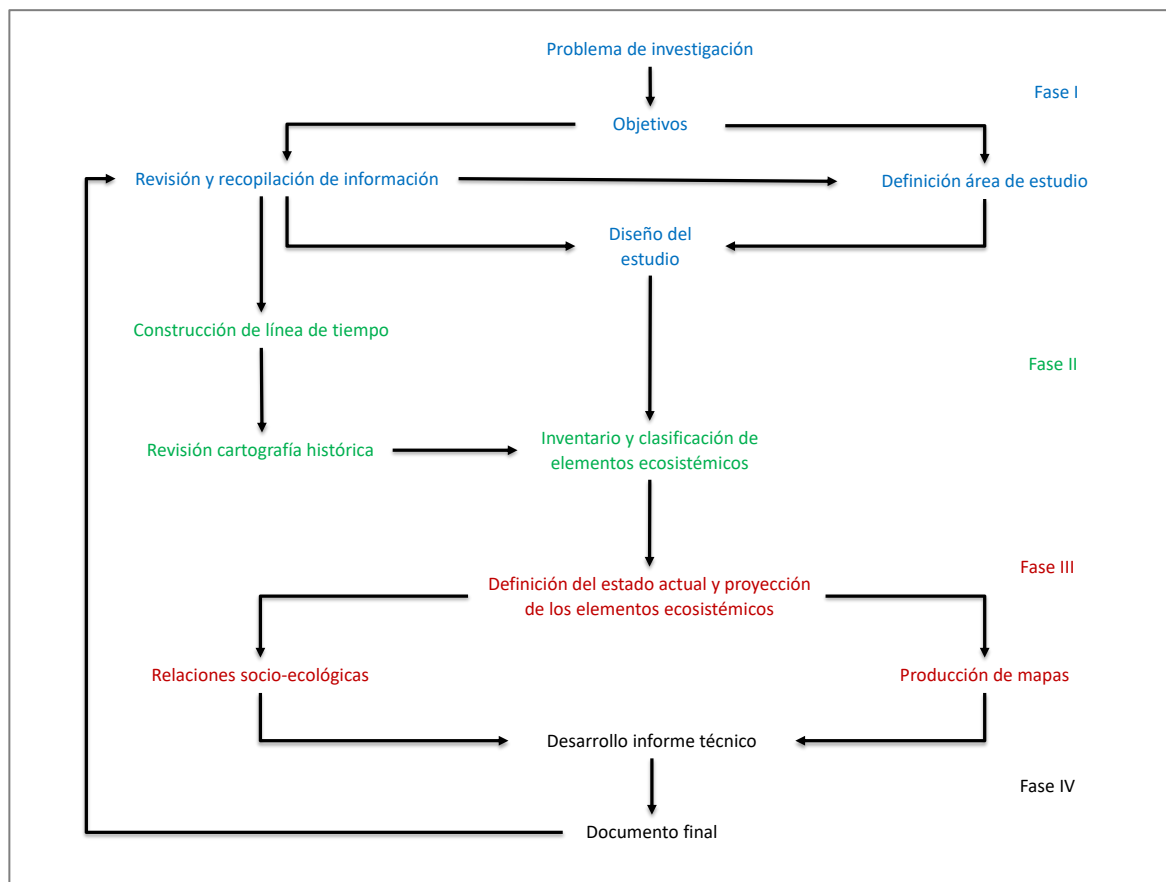
Determinar los procesos históricos de transformación y la proyección de los ecosistemas naturales del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre a partir de un análisis histórico que de cuenta de las relaciones socioecológicas en el ordenamiento territorial de Bogotá, La Calera, Choachí, Cota y Funza.

### **Objetivos específicos**

- Construir una línea de tiempo que permita hacer seguimiento a las dinámicas sociales, económicas, políticas y de uso del suelo que implicaron cambios en los ecosistemas del área de estudio.
- Definir un conjunto de variables o eventos socioecológicos para facilitar el análisis de los cambios ecosistémicos encontrados durante los cinco periodos históricos.
- Proyectar en calidad de recomendaciones, cómo mejorar la interacción entre humanos y ecosistemas en los procesos de ordenamiento territorial a futuro.

## Aspectos metodológicos

Figura 2 Diagrama de procedimiento del estudio



Fuente: elaboración propia

El desarrollo del presente Trabajo Final de Maestría en modalidad de profundización se desarrolló en cuatro fases como se presenta en el diagrama de procedimiento seguido en este estudio (Figura 2).

### Fase I. Preliminar

Se recopiló información secundaria que permitió la definición de objetivos, teniendo en cuenta los requerimientos y disponibilidad de información (capas SIG, literatura y cartografía histórica del área de estudio) y materiales (software). Se determinó el área de estudio, los elementos de análisis (tipos de ecosistemas) y los periodos de análisis para la organización de la información histórica en una línea de tiempo.



## Fase II. Construcción de la línea de tiempo

La recopilación y organización de la información histórica se realizó teniendo en cuenta los seis periodos de análisis establecidos con base en (Serna, Adrian; Gomez, 2011):

1. La región precolombina (antes de 1537)
2. La colonia y la metrópolis (1537-1885) La región industrial (1885-1920)
3. La ciudad del comercio (1920-1955)
4. El nuevo modelo urbanizador (1955-2000)
5. El nuevo milenio (2000-2018)

Para cada periodo se estableció un conjunto siete variables denominadas Eventos socioecológicos y relaciones, que permitieron simplificar la información recopilada facilitando su análisis posterior:

1. Base de conocimiento del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre
2. Cambio del uso del suelo
3. Cambios en la cobertura vegetal
4. Efectos combinados
5. Protección de ecosistemas de bosque y humedal
6. Respuesta al cambio
7. Estado de los elementos ecosistémicos del área de estudio

## Fase III. Producción de relaciones socioecológicas

- Aproximación a las relaciones socioecológicas desde la cartografía histórica

Se utilizaron los mapas del Atlas Histórico de Bogotá a partir de 1797 (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007); esto permitió una primera aproximación de la relación histórica hombre-naturaleza en relación con lo encontrado en la literatura consultada, teniendo una primera aproximación a los procesos de transformación de los ecosistemas y como estos se han proyectado en el territorio ambiental en estudio.

- Mapa de los elementos ecosistémicos presentes en el ordenamiento territorial

Se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG) QGIS versión 3.8 para la construcción de la capa ecosistémica obtenida a partir de información cartográfica existente en las páginas web de entidades distritales y nacionales: Infraestructura de Datos Especiales para el Distrito Capital (IDECA)<sup>3</sup>; el visor geográfico de la Secretaría

---

<sup>3</sup> Información cartográfica de Bogotá: <http://www.ideca.gov.co>

Distrital de Ambiente (SDA)<sup>4</sup>, el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC)<sup>5</sup>, Servicios de Información Especial (Series)<sup>6</sup> y el Visor Geográfico del Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (I2D)<sup>7</sup>. Esta herramienta informática SIG permitió el manejo y ordenamiento de los datos, la referenciación geográfica de estos bajo el mismo sistema de coordenadas y la construcción de mapas para la visualización espacial de los elementos ecosistémicos presentes en el área de estudio.

Dichos elementos corresponden a la EEP definida en los instrumentos de ordenamiento territorial POT de las entidades distrital y municipales del área de estudio: áreas protegidas del orden nacional, regional, local (distrital/municipal), corredores o canales y parques urbanos. Esta información se complementó con capas del sistema hídrico que contiene quebradas, ríos y humedales.

#### **Fase IV. Análisis de la información, desarrollo del informe técnico y documento final**

A partir de la línea de tiempo y el inventario y clasificación de los elementos ecosistémicos, se determinaron los procesos de transformación histórica de los ecosistemas del área de estudio, lo cual permite entender la permanencia y cambio de los servicios ecosistémicos en el tiempo. Mientras que la proyección se asoció con lo definido en los instrumentos de ordenamiento (POT) de cada entidad territorial (Bogotá, La Calera, Choachí, Funza y Cota), teniendo en cuenta lo que se pretende alcanzar en cada instrumento de ordenamiento, teniendo en cuenta los cambios históricos que dan cuenta del estado actual de los ecosistemas. Por último se documentan los resultados de este análisis y se desarrollan las conclusiones a partir de lo obtenido, generando recomendaciones y limitaciones de este estudio.

---

<sup>4</sup> Visor ambiental interactivo de Bogotá: <http://visorgeo.ambientebogota.gov.co>

<sup>5</sup> SIAC: <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

<sup>6</sup> Series: <https://sites.google.com/site/seriescol/shapes>

<sup>7</sup> I2D: <http://i2d.humboldt.org.co/visor-I2D/>

# **Capítulo 1. Caracterización socioecológica del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre**

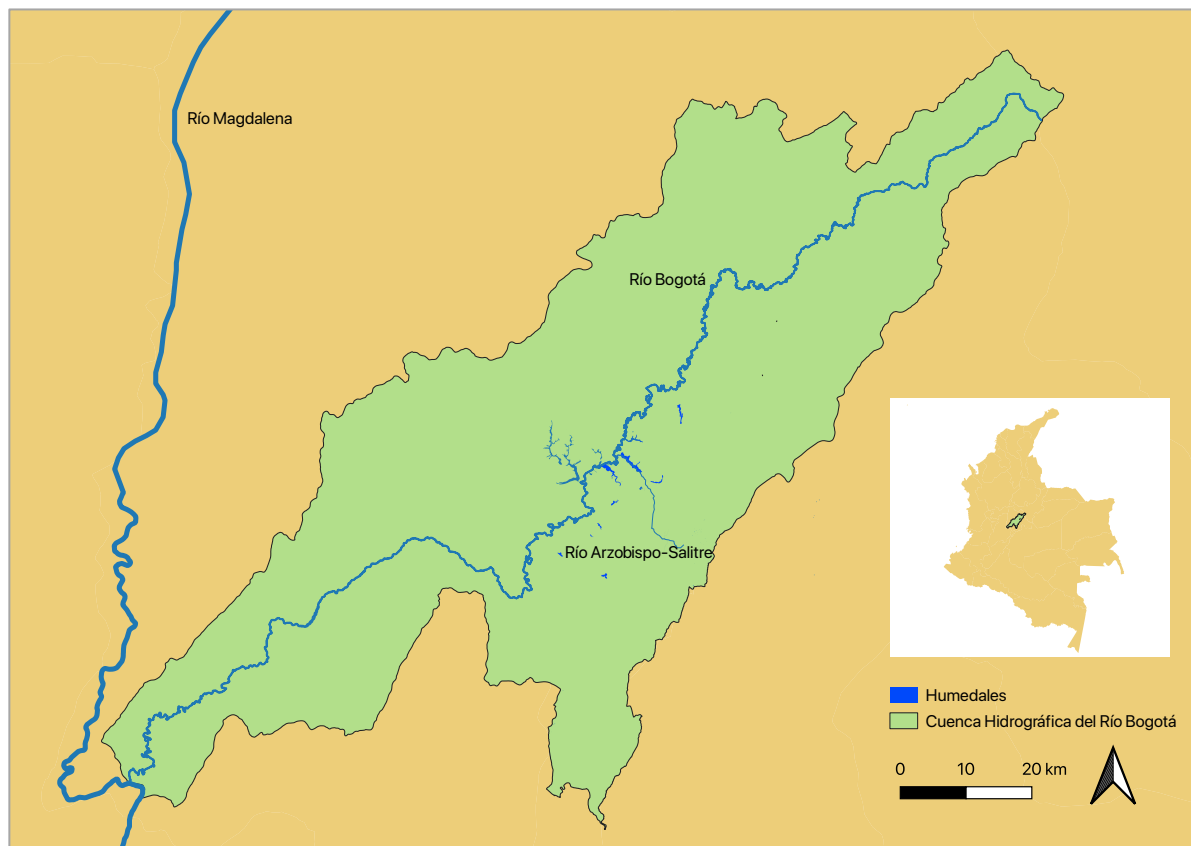
Este capítulo desarrolla la caracterización socioecológica del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre, definiendo los eventos de formación de los ecosistemas, teniendo en cuenta diferentes aspectos determinados por procesos naturales y humanos como la delimitación de la Subcuenca Hidrográfica del río Salitre y los sitios de interés ecológico y social que colindan con dicha cuenca y que hacen parte de los municipios de Choachí, La Calera, Funza y Cota.

## **Características socioecológicas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre**

El presente estudio ubica el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre principalmente dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá y define este dentro de las subcuencas del río Salitre, Humedal Jaboque en Bogotá, Sector Tibitoc-Soacha 3 de la Cuenca Media del río Bogotá y la parte alta de la Subcuenca del río Teusacá (La Calera, Choachí), donde colindan y se sobreponen la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y el Complejo de Páramos Cruz Verde-Sumapáz y un conjunto de cinco reservas naturales de la sociedad civil colindantes con el complejo de páramos en ambos municipios; y por último la continuación del Lago La Florida presente en la Cuenca Media del río Bogotá entre los municipios de Cota y Funza. Este sistema de áreas protegidas, parques urbanos, canales, ríos y humedales ubican el río Arzobispo-Salitre en un contexto socioecológico regional de gran interés para su gestión ambiental (

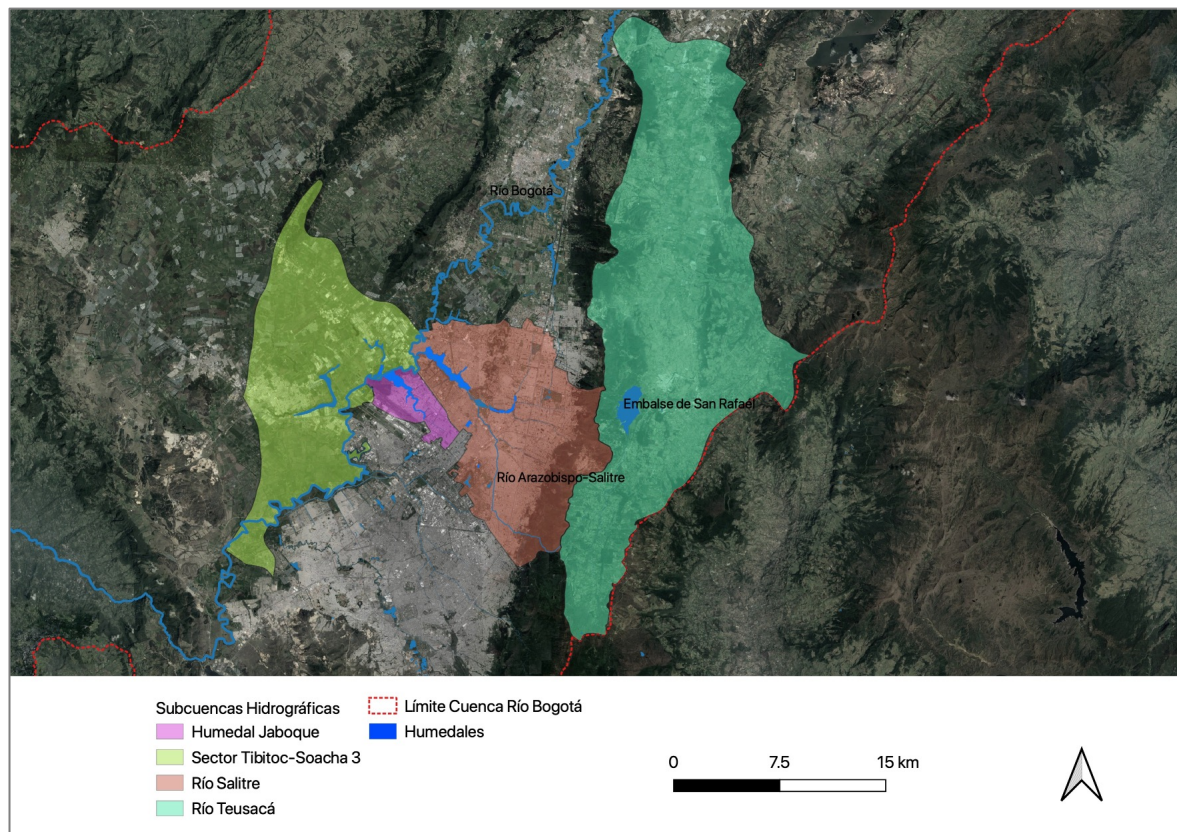
Figura 3, Figura 4, Figura 5).

Figura 3 Ubicación del área de estudio en el contexto regional



Fuente: elaboración propia utilizando capas IDECA (2019), Instituto Alexander von Humboldt, Visor Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá.

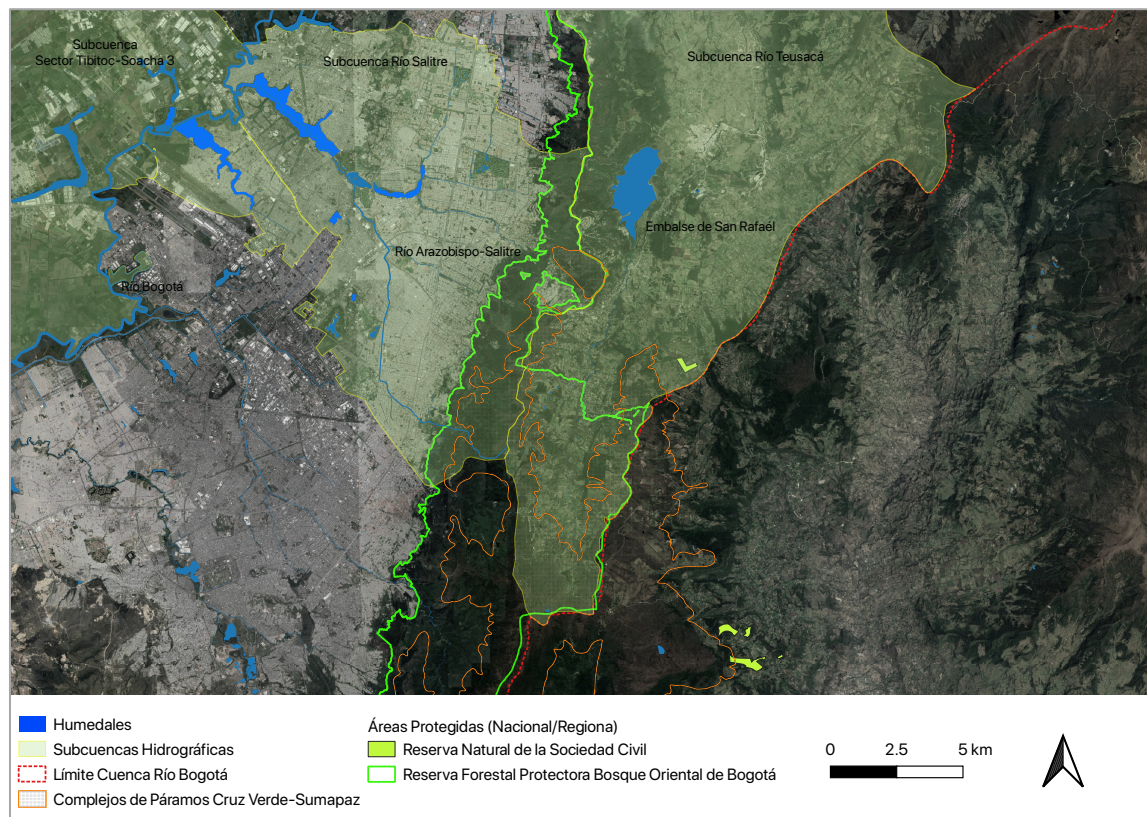
Figura 4 Subcuencas hidrográficas presentes en el área de estudio.



Fuente: elaboración propia utilizando capas IDECA (2019), Instituto Alexander von Humboldt, Visor Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, Google Satellite.

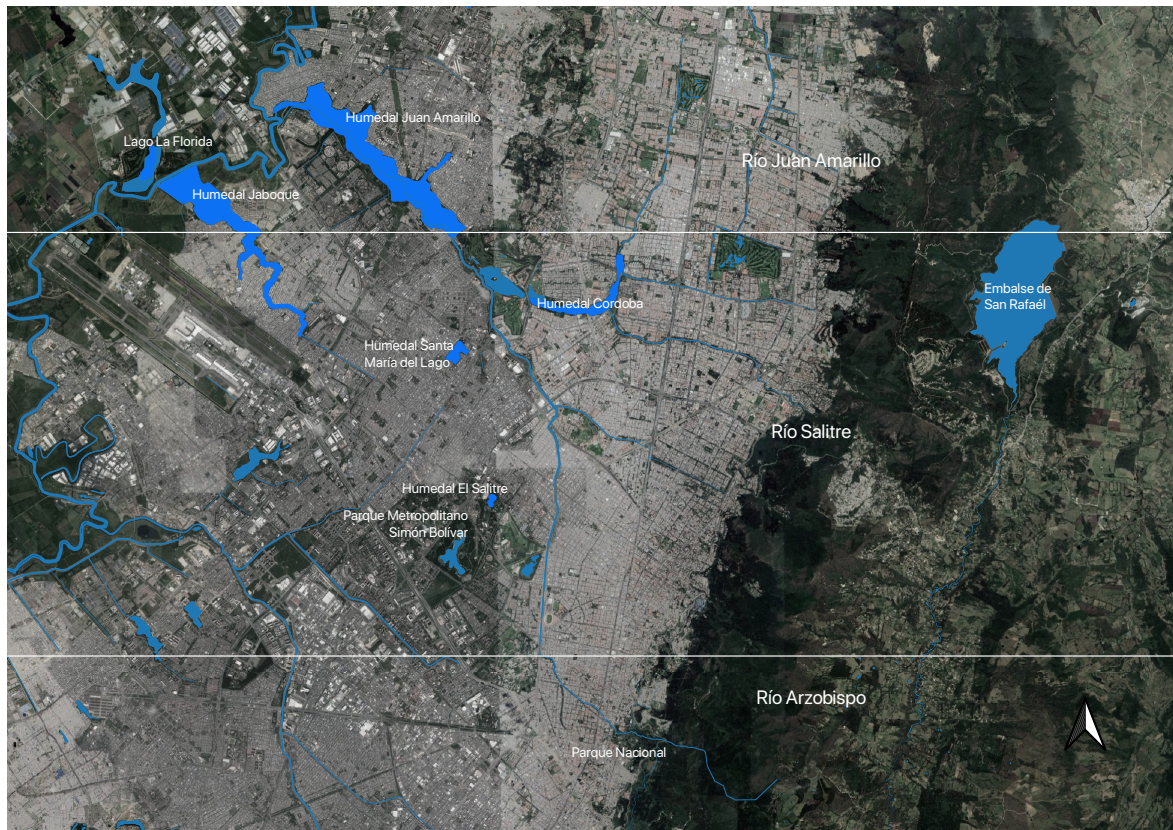


Figura 5 Áreas protegidas del orden nacional y regional



Fuente: elaboración propia utilizando capas IDECA (2019), Instituto Alexander von Humboldt, Visor Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, Google Satellite.

Figura 6 Tramos del río Arzobispo-Salitre



Fuente: elaboración propia utilizando capas IDECA (2019), Google Satellite.

## Aspectos topográficos

La topografía, que explica claramente esta situación, está marcada por unos cerros rígidos y montañas con alturas que superan los 300 m sobre el nivel de la zona plana. La formación montañosa está compuesta por roca arenisca y esquistos del periodo Cretácico (145 millones de años aproximadamente antes del presente); mientras que la zona plana de origen Holoceno (10.000 años aproximadamente antes del presente), se caracteriza por presentar sedimentos de tipo fluvial y lacustre (Mendoza S. & Etter R., 2002) (Figura 8).

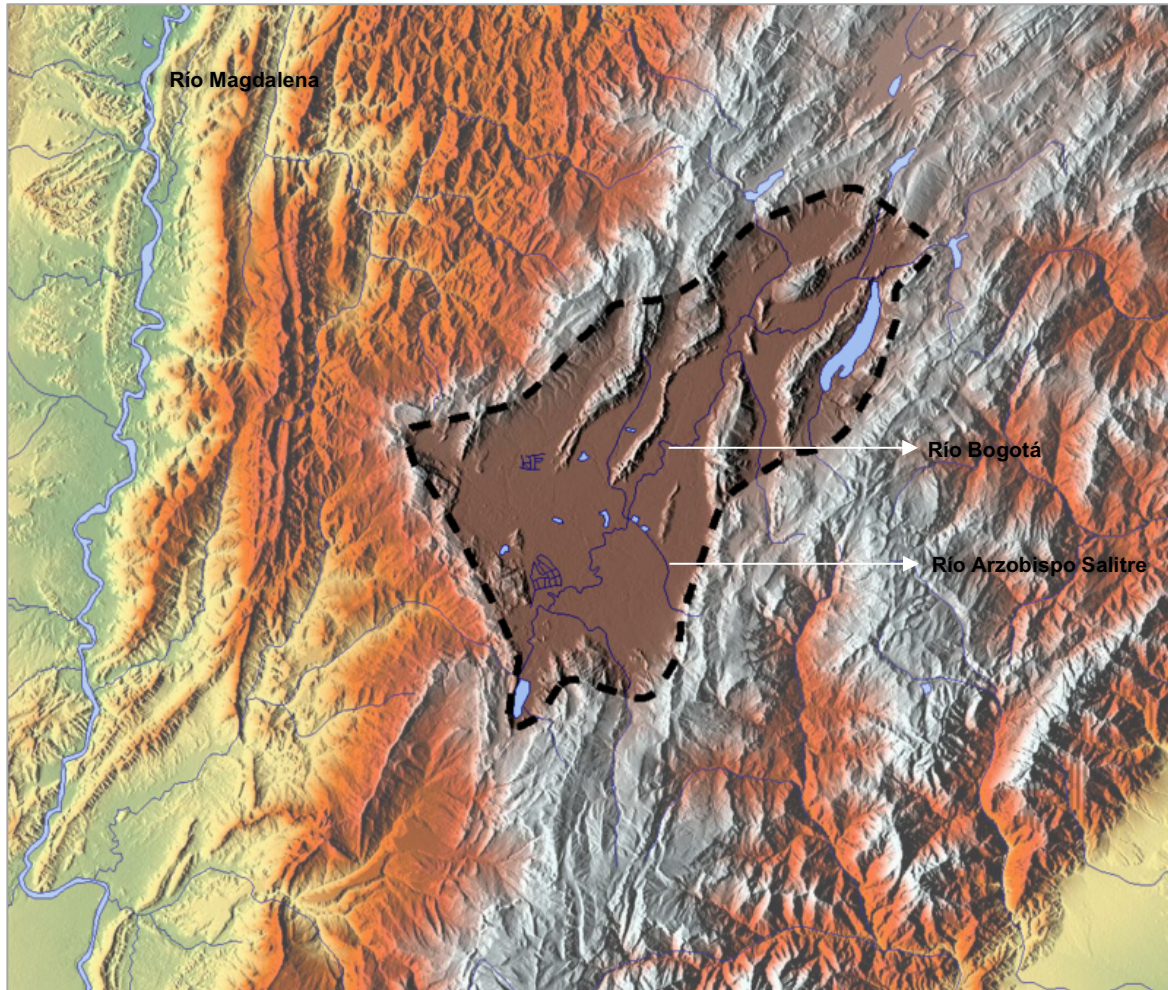
De acuerdo con (Gupta, 2004), este último periodo representó un mejoramiento de las condiciones climáticas que favorecería la domesticación de plantas y animales, en pocas palabras los inicios de la agricultura; proceso que conllevaría a un cambio de distribución e incremento de la población humana y facilitaría la evolución de sociedades tecnológicamente innovadoras, como el caso de la Muisca en la altiplanicie de Bogotá.

Teniendo en cuenta las características topográficas descritas, la elevación sobre el nivel del mar de esta altiplanicie oscila entre los 2.600 y 4.000 m, su área cubre alrededor de



185.000 ha y fue originada por procesos de sedimentación fluvial, de la cuenca del río Bogotá, y lacustre, debido a la desaparición del gran lago que cubría este territorio hace 10.000 años (Figura 8) (Mora Pacheco, 2017).

Figura 7 Modelo de elevación de la Altiplanicie de Bogotá

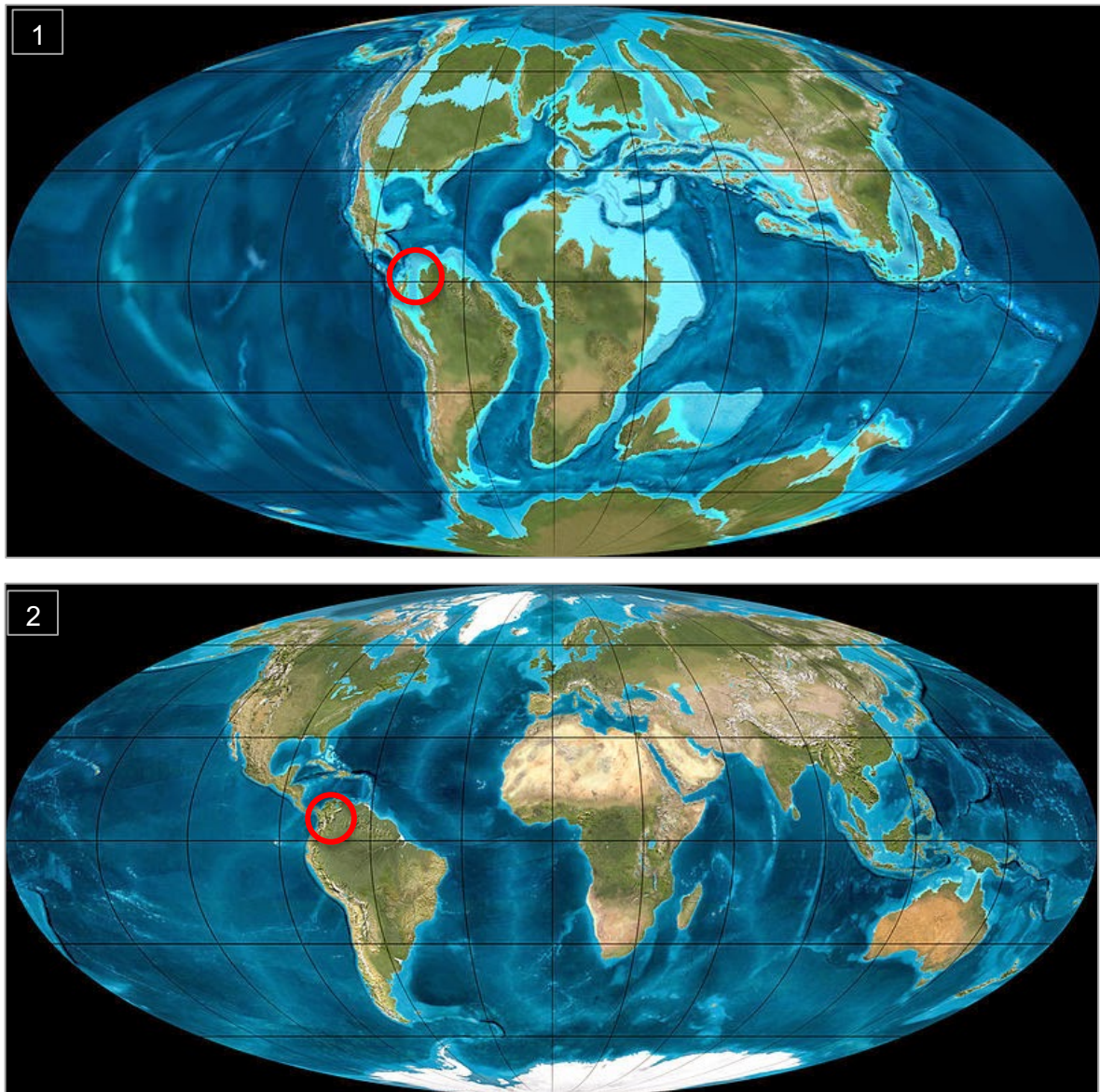


Fuente: Elaboración propia con información de <https://maps-for-free.com>

El gran lago fue reconocido como el lago Funze y laguna de Humboldt; y su desecamiento coincide con el vaciamiento que sufrió al abrirse el Salto del Tequendama (Lozano Camelo, 2017). Actualmente aún existen relictos de este lago en la parte central y occidental del área de estudio, conocidos como humedales: La Florida, Juan Amarillo o Tibabuyes, Jaboque, La Conejera, Salitre, Santa María del Lago y Córdoba. Las zonas con elevaciones mayores a 2.600 msnm corresponden a los Cerros orientales de Bogotá, el Complejo de Páramos Cruz Verde-Sumapaz al oriente, y unos cerros de menor altura Suba y La Conejera al occidente; conformando así las zonas elevadas de esta altiplanicie en el área de estudio (Mora Pacheco, 2017).



Figura 8 La Tierra durante los periodos Cretácico (1) y Holoceno (2). Señala la ubicación del área de estudio en estos periodos geológicos cercanos al presente.



Fuente: elaboración propia con imágenes encontradas en: <http://www.geologypage.com/wp-content/uploads/2014/04/CretaceousPeriod.jpg>

## Aspectos climáticos

El clima de esta región se caracteriza por un régimen bimodal de precipitación con dos periodos anuales de lluvia: marzo-mayo y octubre-noviembre; y dos periodos anuales secos: diciembre-febrero y junio-agosto. La precipitación anual oscila entre los 2.000 mm en la parte oriental y entre 600-900 en la parte occidental. La temperatura anual en la zona plana es de 14 °C y en la zona alta es de 9 °C. El periodo seco, en particular diciembre-enero, favorece el fenómeno conocido como *heladas* donde la ausencia de

nubes y vientos inducen, durante la noche y la madrugada, la formación de una capa delgada de aire sobre la superficie del suelo con temperaturas inferiores a 0 °C, bajo otra capa de aire más caliente (Mora Pacheco, 2017).

## **Aspectos hidrológicos**

El río Arzobispo-Salitre es afluente de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá; el Arzobispo-Salitre es alimentado por diferentes afluentes naturales que han sido canalizados, dentro de los que se destaca el río Negro, Canal Córdoba, Canal Molinos, Canal Salitre y varias quebradas que drenan por los Cerros orientales (S. D. de Ambiente, 2019).

En términos de cuenca hidrográfica, el territorio analizado se considerada como una cuenca mayoritariamente urbana, condición que sirvió como límite de haciendas y lindero para el loteo y posterior edificación en su parte plana, generando una alta presión sobre los ecosistemas de humedal; en general el agua corriente de las partes altas de los Cerros orientales (Bogotá) y el Páramo de Cruz Verde - Sumapaz (La Calera, Choachí), ha sido captada para el consumo humano y actividades productivas como agricultura, ganadería, industria y recreación (Lozano Camelo, 2017).

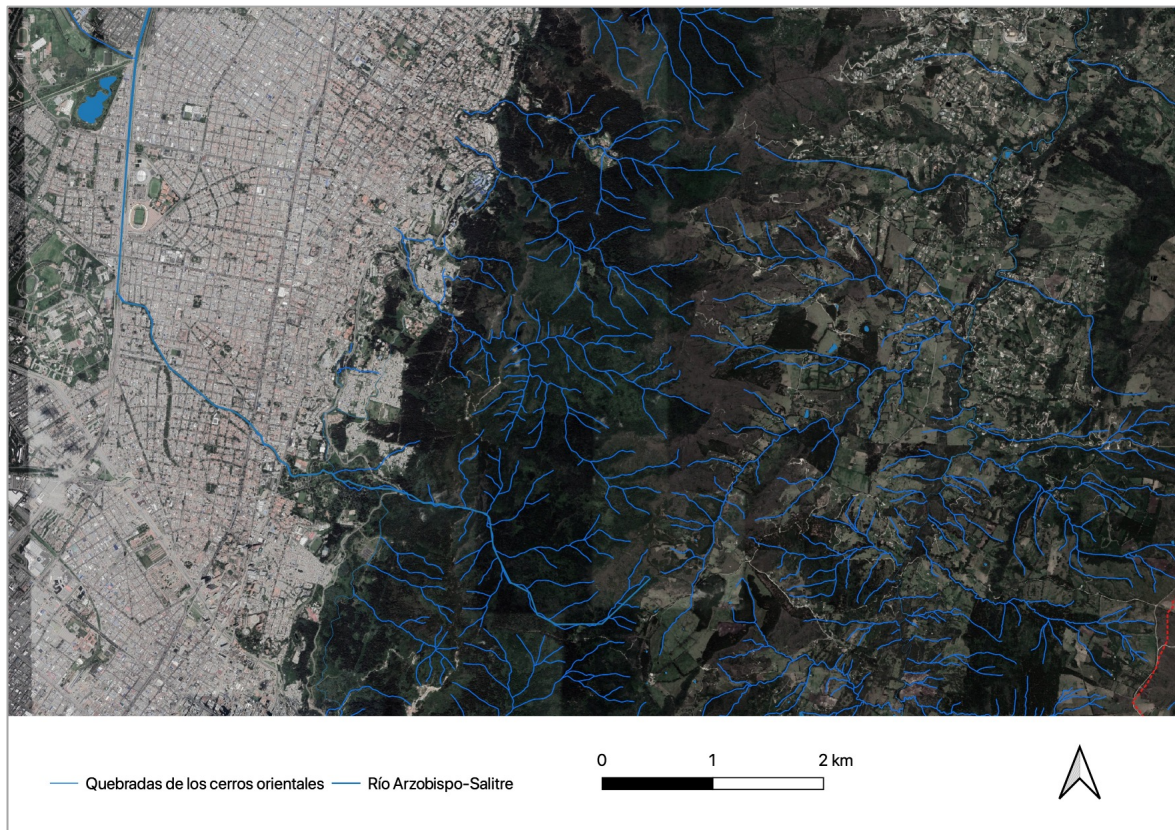
Actualmente la Subcuenca del río Salitre abarca las localidades de Chapinero, Teusaquillo, Barrios Unidos y Engativá, e incluye sectores de las localidades de Santa Fe, Usaquén y Suba, y ha presentado un proceso de urbanización de fuerte incidencia desde finales del siglo XIX, particularmente en los sectores de Chapinero y Teusaquillo (Vargas Lamprea, 2012).

Durante el siglo XX este proceso se consolida en las demás localidades que integran la cuenca, con repercusiones incluso al margen derecho del río Bogotá, en los municipios de Funza y Cota. De acuerdo con datos de densidad poblacional para Bogotá, la cuenca presenta una densidad media a alta; siendo las localidades de Suba y Engativá (colindantes con Funza y Cota) las que presentan zonas con densidades altas en cercanía al río Arzobispo-Salitre y los humedales Juan Amarillo o Tibabuyes y Jaboque (S. D. de Ambiente, 2019).

De acuerdo con Lozano Medrano (2014) y Rivera-Ospina (2004), los afluentes del río Arzobispo-Salitre corren naturalmente en su parte alta, es decir la ubicada en la zona de los Cerros orientales y el Complejo de Páramos Cruz Verde-Sumapáz. En esta parte el cauce natural del río y los demás cuerpos de agua corriente que conforman la cuenca se pierde desde que hace contacto con el área urbana, en el caso del río Arzobispo-Salitre este punto corresponde al Parque Nacional Olaya Herrera (Figura 9).



Figura 9 Quebradas de los cerros orientales y su entrada a la matriz urbana.



Fuente: elaboración propia utilizando capas IDECA (2019), Visor Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, Google Satellite.

El terreno por el cual corre el río en su parte media es de poca pendiente y totalmente urbano, al igual que atraviesan el distrito, luego de un corto recorrido con aguas ricas en oxígeno, se convierten en aguas anóxicas al entrar a la matriz urbana debido a vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales. Incluso actividades agropecuarias, mineras y la deforestación suman al deterioro de las aguas de estos cuerpos de agua antes de entrar al medio urbano (Rivera-Ospina, 2004); en la parte baja el río conforma el sistema de humedales Córdoba y Juan Amarillo, y luego desemboca en el río Bogotá (Lozano Medrano, 2014).

Los humedales localizados al final de su recorrido también hacen parte del entorno urbano de Bogotá, Funza y Cota, en una matriz densamente poblada mayoritariamente del lado de Bogotá. Así, estos cuerpos de agua perdieron su conexión funcional amortiguadora con el río Bogotá, que permitía el flujo de agua en ambas direcciones cuando aumentaba el nivel de agua. Esta pérdida se relaciona directamente con la construcción de jarillones que impiden que las aguas contaminadas del río se desborden y afecten las poblaciones humanas allí asentadas, dejando los humedales como cuerpos aislados, eutrofizándose y sedimentándose a una gran velocidad, lo que resulta en el colapso de su estructura hidráulica (Rivera-Ospina, 2004).

## Aspectos ecosistémicos

Rivera-Ospina (2004), quien parte de la base teórica del profesor Thomas Van der Hammen, permite afirmar que los relictos de ecosistemas naturales de páramo, bosque altoandino y humedales presentes en el área de estudio y que conforman la EEP (sistema de áreas protegidas, corredores ecológicos, área de manejo especial del río Bogotá), son el resultado de un largo proceso histórico de cambios de la vegetación y condiciones ambientales ocurridos en el altiplano cundiboyasense -al que pertenece la altiplanicie de Bogotá- de millones de años, donde los procesos humanos hacen parte de lo encontrado en dicha EEP (parques urbanos y plantaciones forestales).

Los hallazgos de Van der Hammen muestran, para el área de estudio, que las fluctuaciones climáticas del pleistoceno permitieron la presencia de selvas andinas (bosque altoandino) en las laderas y quebradas de las zonas inclinadas y la expansión de la vegetación de páramo en las partes más altas, conformando bosques de alta montaña dominados por encenillos, gaques, laureles, raques y tunos en las zonas inclinadas, mientras que en la transición hacia los páramos, en especial los más secos, se formaron matorrales de ericáceas, como el pegamosco, uvos de monte y reventaderas (Rivera-Ospina, 2004).

Según (Mendoza S. & Etter R., 2002), quienes también se basan en Van der Hammen (1998), confirman la presencia de Bosque altoandino de niebla en las zonas húmedas, dominados por árboles y arbustos de los géneros *Weinmannia*, *Miconia*, *Clusia*, *Drymis* y *Orepanax*. Mientras que las áreas secas presentan matorrales y vegetación subarborescente xerofítica dominados por los géneros *Dodonea*, *Cordia*, *Duranta*, *Rubus*, *Agave* y *Opuntia*.

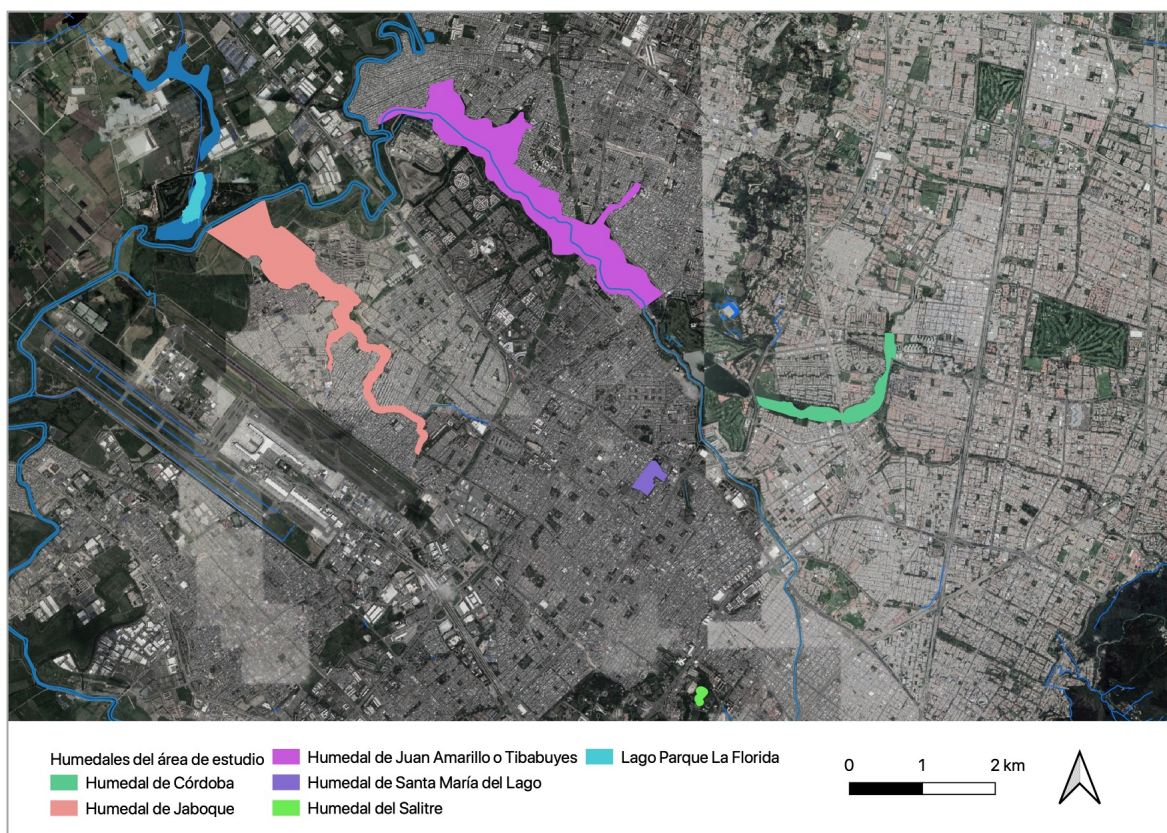
Los humedales y lagunas con depósitos fluviolacustres del Cuaternario, con suelos sujetos a las fluctuaciones del agua (época de lluvias y época seca) que favorecieron la formación de estos cuerpos de agua sobre el plano de inundación del río Bogotá. Por un lado, las lagunas presentan en algunos casos un amplio espejo de agua, con pequeños parches de praderas de vegetación macrófita sumergida o hidrófitos (*Myriophyllum* sp., *Potamogeton* sp., entre otras), que debido a procesos acelerados de eutrofización por actividades humanas, muchas de estas se han convertido en pantanos; mientras que los humedales están dominados por vegetación acuática emergente helófila correspondiente a juncos y varias especies de los géneros *Juncus*, *Typha* y *Scirpus* (Rivera-Ospina, 2004).

En el caso específico de la altiplanicie de Bogotá, los humedales no muestran una variabilidad en su flora, con 93 especies en común distribuidas en 35 familias botánicas y 69 géneros y presentan una red trófica compleja, donde las comunidades vegetales acuáticas (emergentes y sumergidas) y los bosques de ribera sustentan comunidades de fauna macroinvertebrada (aves, peces, mamíferos). La intensificación de actividades



humanas en su entorno (urbanización, agricultura, ganadería) y la demanda de agua para riego de cultivo y pastizales generan una alta presión en este tipo de ecosistemas (Rivera-Ospina, 2004). La degradación y contaminación de estos ecosistemas representa grandes consecuencias para su funcionamiento y conservación (Cabrera-Amaya, Lopera-Doncel, Vásquez-Valderrama, Sandoval-Ramos, & López-Cruz, 2017) (Figura 10).

Figura 10 Humedales de área de estudio embebidos en la matriz urbana.



Fuente: elaboración propia utilizando capas IDECA (2019), Instituto Alexander von Humboldt, Visor Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, Google Satellite.

## Aspectos socioecológicos

Este territorio ambiental cuenta con zonas que presentan un índice de servicios ecosistémicos en el rango medio a alto para la ciudad de Bogotá, con base en modelos espaciales producidos para los años 1985-2001-2014 que presenta Dobbs et al. (2018), así como las áreas protegidas actuales con las que colinda el río en sus dos extremos, nacimiento y desembocadura, con un alto grado de valor en el índice de servicios ecosistémicos utilizado por estos autores. Esto tiene en cuenta funciones de regulación: del clima global y mitigación del micro-clima local-; y funciones culturales: potencial de recreación y aire limpio -contemplación, educación, identidad cultural, prácticas espirituales-.

Socioecológicamente, la región donde se encuentra el área de estudio alberga una alta significancia de ecosistemas altoandinos que varían significativamente en composición de acuerdo con el rango altitudinal y las condiciones geomorfológicas de micro-clima y tipos de suelo: bosques, matorrales secos y vegetación de páramo. Estos ecosistemas de alta montaña han experimentado la influencia de diferentes asentamientos humanos y continuos cambios de uso del suelo que se exponen en la morfología urbana, la arquitectura, la infraestructura gris (calles, servicios públicos), las zonas agrícolas y ganaderas en los bordes oriental y occidental del área de estudio (complejo de páramos y humedales), zonas deforestadas y de bosques plantados, relictos secundarios de bosque altoandino y el gran lago que existía antes de 1500 (Escobedo et al., 2015; Mendoza S. & Etter R., 2002).

Es notable que por causas naturales y antrópicas, los bosques altoandinos al ser destruidos regresan al estado de páramo, lo que da lugar al contrasentido que implica la expansión de los páramos debido al detrimento del bosque altoandino (Marquez, 2004).

Tanto la parte alta de Subcuenca del río Teusacá como la del Salitre, son una zona altamente transformada y en conflicto por el carácter de reserva que le conceden las figuras de protección de la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá (cerros orientales) y el Complejo de Páramos Cruz Verde – Sumapaz, que entra en conflicto con las actividades que se han desarrollado históricamente y que han sido prohibidas al imponerse las figuras de protección (Laverde, 2008).

Estas actividades han incidido en la expansión de la frontera agrícola y pone en amenaza fragmentos remanentes de bosque altoandino y páramo, además de la introducción de especies exóticas de fauna y flora, la aceleración de la erosión y el uso de agroquímicos que contaminan el suelo y el agua (Laverde, 2008). La parte baja, una zona densamente poblada con presencia de humedales, que también responden a la declaratoria de áreas de protección y evitar que sigan siendo fragmentados y perdiendo su capacidad de prestar servicios ecosistémicos (Cabrera-Amaya et al., 2017).

Pese a la alta presión que representan las actividades humanas, la Subcuenca del río Salitre es la que menos presión presenta de las cuatro en las que se divide el Distrito Capital debido a que el proceso de urbanización de Chapinero, Teusaquillo y algunas zonas de Suba y Engativá ha sido medianamente planificado. Pese a esto, la zona alta de Chapinero y algunas zonas de Suba y Engativá presentan problemas de pobreza, conflictos de uso del suelo y contaminación con impactos en el bienestar de sus habitantes (Vargas Lamprea, 2012).

Es importante señalar que la normatividad ambiental formulada e implementada a partir de la década de los setenta con el Código Nacional de Recursos Renovables de 1974, incide en la manera como se maneja actualmente el suelo del área de estudio, donde el factor cultural de valoración de bosques, ríos y humedales juega un papel fundamental en la relación ciudad (local) – ecosistemas (regional). Aunque los temas ambientales han

sido de interés en las últimas cuatro décadas, no han estado priorizados en la planeación y desarrollo de la ciudad y los municipios que hacen parte del área de estudio, afectando de manera directa la conectividad ecológica del territorio, incidiendo de manera negativa en la regulación del clima, la oferta hídrica y la biodiversidad que albergan estos espacios (Lozano Medrano, 2014).

## Aspectos legales

El marco normativo que rige este estudio se encuentra contenido en lo reglamentado por el Decreto 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 388 de 1997 y el Decreto 2372 de 2010; esta normativa reglamenta el uso equitativo del suelo y la protección del medio ambiente en los diferentes niveles y escalas de gestión territorial por medio de las figuras de protección y declaratoria de áreas protegidas en Colombia, que son consideradas esenciales para la conservación de la biodiversidad (Pérez Garcés et al., 2011; Congreso de la República, 1997).

Adicional a esto, “Colombia suscribió el Convenio de Diversidad Biológica a través de la Ley 165 de 1994, con base en la cual se formuló la Política Nacional de Biodiversidad y adquirió el compromiso de conformar y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)” (Pérez Garcés et al., 2011, pág. 95). Este sistema de áreas protegidas es definido en el Decreto 2372 de 2010 como el conjunto de áreas, actores sociales e institucionales y de estrategias e instrumentos de gestión que las articulan y que contribuyen al cumplimiento de las metas de conservación del país (Pérez Garcés et al., 2011).

En este sentido, las áreas protegidas corresponden a dos tipos: i. Las públicas, Parques Nacionales Naturales, reservas forestales protectoras, parques naturales regionales, distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos, áreas de recreación; ii. Las privadas, reservas naturales de la sociedad civil. La cohesión entre las diferentes herramientas de protección en los niveles nacional, regional, territorial y local son la manera de garantizar los derechos promulgados por las leyes expedidas en torno al medio ambiente y los recursos renovables (Pérez Garcés et al., 2011).

En este punto, la Ley 388 de 1997 de Desarrollo Territorial se convierte en una herramienta fundamental para la articulación de la normativa ambiental y de protección de la biodiversidad en las diferentes escalas que plantea el ordenamiento, siendo incorporadas al ordenamiento local, donde el municipio expresa directamente la relación entre grupos humanos y ecosistemas (Pérez Garcés et al., 2011).

Este mismo grupo de autores afirma que al revisar los POT municipales y las disposiciones sobre uso y apropiación del suelo de carácter local bajo la sombra de las determinantes ambientales, el problema del manejo de escalas se hace evidente, para lo cual Van der Hammen, el principal investigador de esta problemática en Colombia, propuso la EEP nacional, regional y municipal; resultando en un ejercicio oficializado por el Decreto 3600 de 2007, el cual ordena la cobertura vegetal, el uso y manejo de la tierra

y el agua, garantizando la conservación de la biodiversidad, los recursos biológico y los servicios ambientales.

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en 2007, “la EEP se define como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones” (Pérez Garcés et al., 2011, pág. 96). Este concepto incluye las áreas protegidas y otras de importancia ambiental, lo que implica que, en un territorio converjan diferentes tipos de áreas protegidas, usos y categorías del suelo (Pérez Garcés et al., 2011), como el caso del presente estudio que presenta áreas de orden nacional representadas por las reservas naturales de la sociedad civil; regional representadas por la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, el Complejo de Páramos Cruz verde – Sumapaz y el Parque La Florida en Funza; y local representadas por parques ecológicos y urbanos.

Otra figura legal de importancia en el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre está enmarcada principalmente en el espacio de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, que se rige bajo el Decreto 1729 de 2002, “que establece los lineamientos y fases para la ordenación de cuencas hidrográficas y define que la ordenación de cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables” (CAR, 2006, pág. 2). Esta cuenca hidrográfica se encuentra en jurisdicción del departamento de Cundinamarca abarcando un total de 46 municipios; incluido el Distrito Capital y sus subcuencas de tercer orden, de las cuales se encuentra la Subcuenca del río Salitre. Otras subcuencas que hacen parte del área de estudio y que están contenidas en la Cuenca del río Bogotá son la del río Teusacá en su parte alta y una parte de la Subcuenca Sector Tibitoc-Socha del río Bogotá. Entendiendo subcuenca como la cuenca o red de aguas superficiales o subterráneas que vierten de manera natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente que confluyen en un cauce mayor o desembocar en un río principal (Ministerio de Ambiente, 2010), en este caso el río Bogotá.

La figura de cuenca hidrográfica es respaldada por la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) que tiene un marco de acción de 2010 a 2022 y refleja en detalle el estado actual del recurso hídrico en Colombia, lo que barca aguas superficiales y subterráneas, y establece su uso y aprovechamiento por parte de autoridades y usuarios. Esta política considera el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social con objetivos específicos orientados a conservar la oferta, optimizar la demanda, mejorar la calidad disminuir el riesgo asociado a la oferta y demanda, fortalecer la gestión y gobernabilidad (Ministerio de Ambiente, 2010).



## **Capítulo 2. Relaciones e influencias socioecológicas y sus impactos sobre los ecosistemas**

Este capítulo se desarrolló en dos partes, la primera define los periodos de análisis y los eventos socioecológicos en relación con los procesos de transformación humana de los ecosistemas para cada periodo de análisis. La segunda hace una síntesis de dichos eventos socioecológicos y define las relaciones entre los diferentes tipos de sociedad que históricamente han ocupado el área de estudio.

### **Línea de tiempo: definición de los periodos de análisis y eventos socioecológicos**

La definición de los periodos de análisis tiene en cuenta la descripción ecológica del territorio articulada con la información socioeconómica, lo que permitió definir seis grandes momentos de la historia ambiental del río Arzobispo-Salitre y su relación e influencia sobre los ecosistemas. A su vez, estos periodos se enmarcan en tipos de sociedad, definido por las dinámicas socioeconómicas que abarcan uno o varios periodos obteniendo así: sociedad Muisca; sociedad colonial; sociedad industrial, sociedad moderna y sociedad contemporánea, como se muestra a continuación.

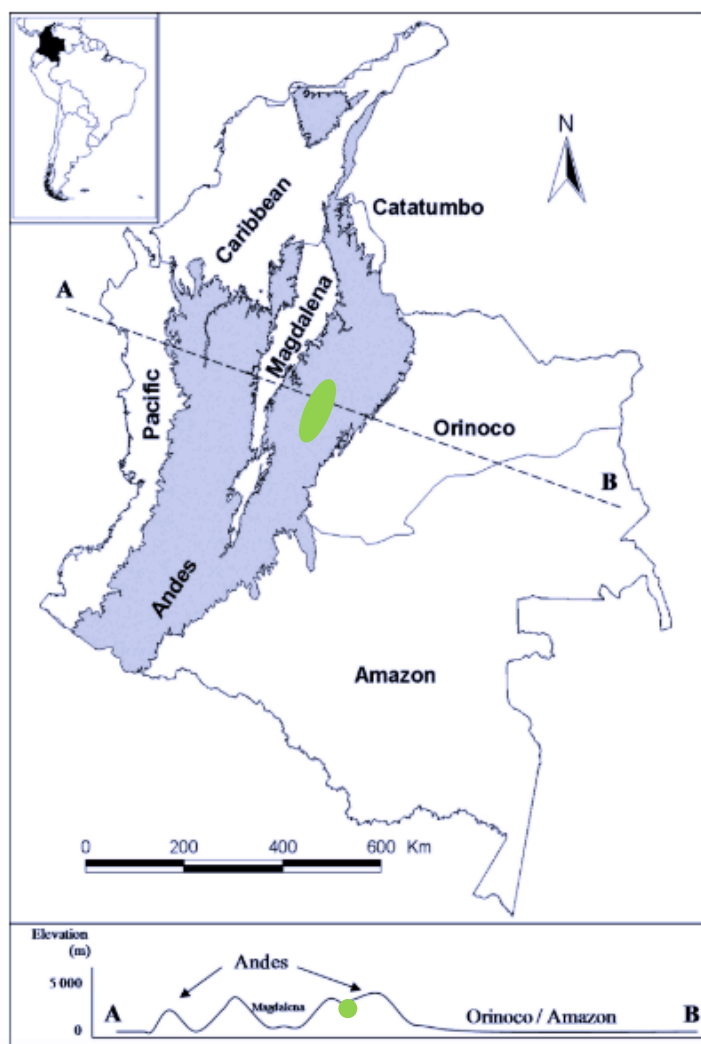
### **La región Precolombina (antes de 1537). La importancia cultural del gran lago**

Para este periodo el área de estudio ya presentaba asentamientos humanos y cambios del uso del suelo (Escobedo et al., 2015). Esta afirmación es confirmada en estudios arqueológicos del Altiplano Cundiboyasence realizados por Francisco Romano, que demuestran que los grupos humanos que ocupaban el territorio antes de la colonización española en 1500, presentaban un desarrollo social, económico, político e ideológico, que enmarcaba procesos complejos y una trayectoria de cambios continuos en un periodo de tiempo considerable desde 12.500 años antes del presente (Romano, 2015). Etter et al. (2008), también reportan una agricultura intensiva en este periodo precolombino.

# Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

Los grupos de trashumantes de cazadores y recolectores de la altiplanicie habitaron abrigos rocosos, su población era reducida y tenían acceso a una variedad de recursos disponibles que abarcaban las vertientes hacia el río Magdalena al oeste y los llanos orientales al este. Hace 9.000 años aproximadamente, se registra uno de los primeros cambios del uso del suelo, debido a una colonización de estos grupos hacia áreas más externas y abiertas, con vivienda esporádica en los abrigos rocosos (Romano, 2015).

Figura 11 Ubicación del área de estudio en color verde y su acceso a las vertientes.



Fuente: Etter et al. (2008)

Según Romano (2015), las zonas con viviendas que perduraron por lo menos 6.000 años fueron ocupadas por grupos nómadas del periodo Precerámico que habitaban en bohíos de planta circular de 3 m de diámetro y adecuados con pisos de piedra. Estos grupos se dedicaban a la cacería de grandes, medianos y pequeños mamíferos (mastodontes, venados, curíes respectivamente), aves y a la recolección de semillas.

EL hallazgo de restos de animales de tierras bajas ha permitido identificar cambios sustanciales de la dieta de estos grupos, lo que refleja un conocimiento cada vez mayor de diferentes zonas ecológicas en las vertientes, donde se evidencian algunas incursiones y el desarrollo del intercambio entre grupos de cazadores y recolectores de diferentes cinturones altitudinales. Entre 7.000 y 3.500 años antes del presente la dieta empezó a ser complementada con pesca; entre 5.000 y 3.000 años antes del presente, se empieza a desarrollar una agricultura incipiente, posiblemente de tubérculos; la introducción del consumo de maíz representaría un periodo importante de 500 años (3.500-3.000 años antes del presente), en el que su uso y cultivo estuvieron relacionados a los grupos nómadas que no habían desarrollado la cerámica, pero que tornarían a depender en mayor medida de los recursos de los ríos, la selección de plantas y el cultivo del maíz (Romano, 2015).

Según este autor, 2.500 años antes del presente, la arqueología documenta la presencia de poblaciones sedentarias, un mayor número de habitantes y área ocupada que en épocas anteriores. El desarrollo de tecnologías como la cerámica y la producción de alimentos con una fuerte base agrícola influyen en la aparición de grandes asentamientos de población entre 950 y 850 años antes del presente.

Los muisca, fueron reconocidos como los últimos pobladores indígenas precolombinos y el cacicazgo de Bogotá como uno de los puntos históricos de relevancia, ubicado en el actual municipio de Funza al oeste del área de estudio. Este cacicazgo se desarrolló desde 1000-1600 d.C aproximadamente en los inicios del periodo Herrera Temprano (Tabla 1) (Romano, 2015).

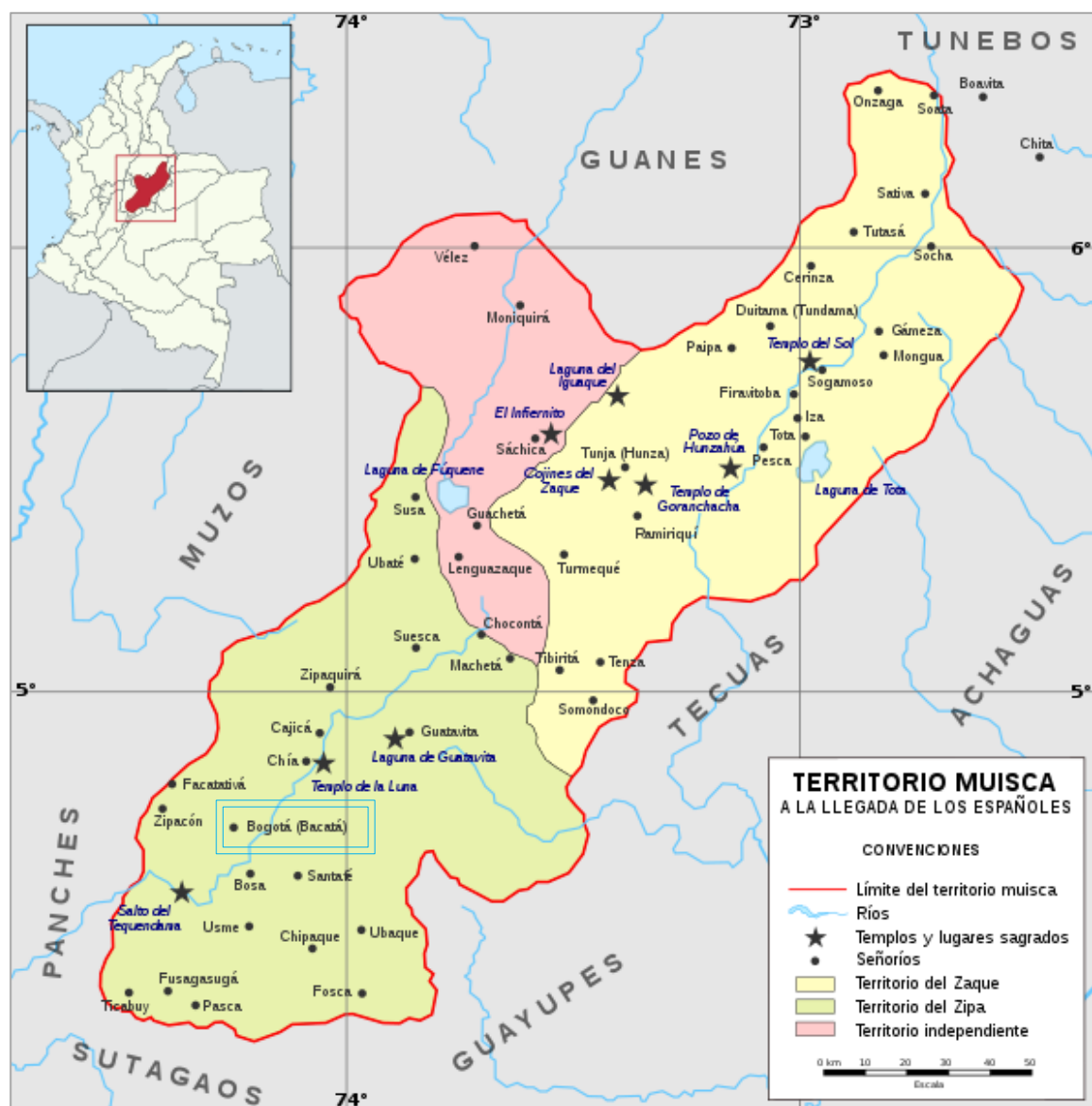
La distribución espacial de la población muisca descrita para este periodo corresponde a dos maneras: concentraciones de población en cercanías a humedales y viviendas dispersas relativamente alejadas. El humedal Gualí, ubicado en el municipio de Funza, tuvo una tendencia a la agregación de población que cientos de años después darían origen al cacicazgo de Bogotá (Figura 12). El incremento de la población desde el periodo Herrera Tardío fue acelerado, con un incremento de 385 a 770 personas en un lapso de 900 años (Romano, 2015).

Tabla 1 Cronología Muisca del área de Funza.

Cronología Muisca	
Muisca Tardío	1000-1600 d.C
Muisca Temprano	700-1000 d.C
Herrera Tardío	200-700 d.C
Herrera Temprano	400 a.C-200 d.C

Fuente: Elaboración propia con base en Romano (2015).

Figura 12 Mapa del territorio Muisca con la delimitación del señorío del Zipa de Bogotá.



Fuente: [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa del Territorio Muisca.svg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_del_Territorio_Muisca.svg)

Según Angel (2010) la relación de los muiscas con el agua consistía en el conocimiento del modelo hidráulico que comprendía humedales y ríos para el manejo integral del sistema agrícola, construyendo diques, zanjaz y camellones<sup>8</sup> para el aprovechamiento de la concentración de nutrientes del sistema fluvial lacustre, que incentivó la agricultura en las riberas del río Bogotá. Este manejo del recurso garantizaba el control de inundaciones en temporadas de lluvia y la escasez en temporadas secas. Mientras que

<sup>8</sup> Esta infraestructura precolombina fue fragmentada, segmentada o destruida (Romano, 2015).

las lagunas de las zonas elevadas (páramos) eran consideradas sitios sagrados (Puello & Männich, 2018; Etter, McAlpine, & Possingham, 2008).

Dicho manejo muisca del espacio biofísico, basó su éxito en el aprovechamiento de los limos que transportaba el sistema fluvial para el establecimiento de cultivos, lo cual se obtuvo a través de la construcción de camellones desde el humedal Juan Amarillo hasta la parte alta del río Salitre; este tipo de infraestructura conectaba con el río Bogotá (Lozano Camelo, 2017) y aseguró, para este periodo, su funcionalidad hidráulica y la presencia de vegetación a lo largo del cuerpo de agua (Figura 13).

Figura 13. Camellones muiscas en el humedal Juan Amarillo, 1960.



Fuente: (Lozano Camelo, 2017).

Los hallazgos de (Romano, 2015) permiten comprender la organización social y de ordenamiento muisca, pues describe que unas familias que vivían muy cercanas unas de otras formaban aldeas y otras que vivían mas alejadas gravitaban alrededor de los asentamientos agregados, dando resultado a un sistema que integraba varios renglones de la economía, produciendo y distribuyendo varios tipos de bienes y servicios.

A lo anterior puede enlazarse la cacería, la pesca, la recolección de semillas y plantas, y el manejo del suelo para el desarrollo de la agricultura, garantizar la oferta hídrica y los

lugares ceremoniales, siendo estos algunos de los beneficios que se recibían de los ecosistemas y que permitieron la continua provisión de alimentos con una carga mayor de proteína animal en la dieta, proveniente de diferentes especies; la pesca intensiva de pez capitán pasó a ocupar el tercer renglón de la economía desplazando la cacería de aves.

Esta presión sobre servicios de provisión de alimento (caza y pesca), tanto en el periodo Herrera como el Muisca, se expresa en la expansión del espectro de caza que se extiende a nuevas especies de aves y mamíferos, incrementando el rango de especies para la pesca (Romano, 2015). Este autor destaca la versatilidad que las familias y las unidades domésticas demostraron en el acceso a recursos esenciales para la vida diaria y la economía doméstica, incrementando el trabajo conjunto y la importación de productos de regiones cercanas: cerámicas de Nemocón, Zipaquirá, el Valle de Tenza y Guatavita; sal de Zipaquirá y Nemocón; oro del Valle Medio del Magdalena y algodón de sus vertientes para la producción de vestidos (Romano, 2015).

Estas dinámicas humanas muiscas descritas hasta el momento influyen en cambios tempranos sobre el estado de los ecosistemas en el territorio que incluye el área de estudio.

## **La Colonia y la metrópolis (1537-1885). Una relación distinta con el territorio**

La altiplanicie de Bogotá, nombrada como “El Valle de los Alcázares” por Gonzalo Jiménez de Quesada, quien arribó a la región en 1537 fue descrita como un territorio donde ríos, quebradas y riachuelos escurrían por el relieve quebrado, sus suelos eran fértiles y presentaba abundante caza y pesca en el relieve plano; además la temperatura baja fue ideal para el agobiado y maltratado equipo explorador de Jiménez de Quesada (Vega, Alicia; De La Barrera, 1999).

En 1538, un año después de su arribo, los españoles deciden la ubicación de la ciudad (Santafé) en el territorio de Bogotá, imponiendo el sistema urbanístico romano implantado en España: calles rectas, manzanas cuadradas, una plaza mayor y el sitio de la iglesia. El 6 de agosto de 1538 se declara oficialmente fundada Santafé de Bogotá, pero la fecha definitiva, correspondería a la fundación jurídica de abril de 1539, luego se perfeccionó el acto de posesión en lo que hoy se conoce como la plaza de Bolívar y en julio de 1540 el emperador español Carlos V le concede el título de ciudad (Vega & De La Barrera, 1999).

La relación de este modelo de ocupación y dominio del territorio, diferente al desarrollado por los muiscas cientos de años atrás en cercanías a los humedales ubicados hacia el occidente de la altiplanicie cambió drásticamente la relación entre los grupos humanos y los ecosistemas en la región. De acuerdo con Serna, Adrian; Gomez, (2011), el reparto temprano de tierras que hicieron los conquistadores corresponderían a Pedro Núñez de Águila y Juan de Valencia como los primeros propietarios, luego al médico Pedro Vélez y

los capitanes Carlos de Molina y Luis Colmenares; estos últimos vendieron sus estancias al arzobispo fray Luis Zapata de Cárdenas, a partir de 1573 se reconoció este cuerpo de agua como el río del Arzobispo.

La aparición de la hacienda en el área de estudio es un hito importante en el cambio del uso del suelo y la cobertura vegetal original de la altiplanicie de Bogotá, tanto en su parte plana como elevada y por ende en el territorio del río Arzobispo-Salitre. Estas haciendas, de las cuales dependió la ciudad compacta colonial en términos de alimentos, cuero y cebo (materia prima para el alumbrado doméstico), mientras que los bosques ubicados en los cerros orientales serían la principal fuente de leña, agua y materiales de construcción como la arcilla para fabricación de tejas, lozas, ladrillos y construcción de muros y paredes en tapia pisada, aparecieron desde el río Arzobispo hasta Suba y Usaquén, mostrándose como parajes lejanos de la ciudad colonial, que representaban en una lógica europea el universo salvaje que destacaba la presencia de los cerros orientales, cuerpos de agua, caminos y algunas edificaciones (Bejarano, P; Gomez, C; Alvarado, Y; Sguerra, S; Aparicio, S; Cavelier, 2014; Lozano Medrano, 2014).

La leña fue el principal combustible de la ciudad, siendo un producto de primera necesidad para cocinar alimentos y proveer los hornos de industrias como la de fundición de metales, producción de pólvora y fabricación de tejas, lozas y ladrillos, esta última actividad requería de un arbusto llamado chirca, de alto valor energético y utilizó la arcilla también encontrada las faldas de los cerros. La leña, llegó a ser tan importante que en la primera mitad del siglo XVI se decretó a las comunidades indígenas aportar a la ciudad una cuota determinada en cargas de leña como servicio obligatorio. La extracción de material vegetal a partir de esta actividad, logró transformar el paisaje de los cerros orientales y que se extendió hasta la república (Bejarano, *et al.*, 2014).

La hacienda a su vez evidencia la primera colonización del páramo de la región de Sumapaz, de la cual hace parte la zona alta del río Arzobispo-Salitre, en la cual se estableció infraestructura para la agricultura de papa y la ganadería (cercas), caminos y trochas, y explotación de los bosques. En esta dinámica socioeconómica surgen nuevos conflictos entre terratenientes, colonos y arrendatarios generando sucesivos enfrentamientos que provocaron invasiones y desalojos en dicha región (Puello & Männich, 2018).

El dominio de las estancias del arzobispo duraría poco, pero serían suficientes para nombrar el río (Serna & Gomez, 2011). Hacia finales del siglo XVI don Antonio Maldonado de Mendoza estableció su finca de recreo en los terrenos de La Burburata con campos propicios para la práctica religiosa católica, esto propiciaría que a principios del siglo XVII la orden de San Francisco se hiciera a dichos terrenos para establecer la recoleta de San Diego, con convento e iglesia que concentraban a aquellos dedicados a dicha práctica espiritual. Los jesuitas también se hicieron a su casa de campo de la Compañía de Jesús, cuyos predios son ahora conocidos como el sector de La Magdalena; en el siglo XVIII se suman los dominicos que se hicieron a los terrenos del

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

margen derecho del río hasta los confines del pueblo de Usaquén y desde ese punto hasta los linderos del pueblo de Suba (Serna & Gomez, 2011).

Era recurrente que las familias de la época realizaran excursiones a estos cerros ubicados en el norte e hicieran salidas recreativas a la quebrada La Vieja, Las Delicias y Los Rosales (ubicadas actualmente en la localidad de Chapinero) y sus aguas usadas para el al baño semanal o quincenal como parte del aseo personal (Bejarano, *et al.*, 2014).

Sorprende que para 1792 y 1796 las Leyes de Indias ya contenían ordenanzas de protección de ríos y quebradas, caminos y terrenos destinados a la ganadería e incluso se contemplaban medidas de protección a bosques públicos y privados (Durango-Kerguelén, 2016). En el caso del río Arzobispo, este no solo representaba un paraje rural y escénico distante, sino que fue proyectado como una de las fuentes de agua que debía abastecer la ciudad, siendo la pila de Las Nieves el primer acueducto tomado del río y que se extendería hasta San Victorino en 1792 cuando empieza su construcción; en 1803 se termina la obra debido a situaciones usuales que ocurrían en la construcción de los acueductos coloniales: “imperiosa necesidad de dotar de agua a una zona de la ciudad, lentitud extrema en la construcción, suspensión recurrente de labores, pleitos entre particulares y entre estos y las autoridades, escasez de recursos para financiar las obras” (Serna & Gomez, 2011, pág. 46).

Este servicio de provisión de agua fue tal vez el más importante para el desarrollo de actividades durante el periodo colonial, sin embargo problemas de desabastecimiento por derrumbes y crecientes súbitas debido a la deforestación y otros relacionados con la contaminación debido al paso de personas y animales sobre quebradas y ríos y el vertimiento de aguas servidas y disposición de desechos en las acequias que luego eran arrastrados por escorrentía a estos causando problemas de contaminación del líquido por falta de un sistema de alcantarillado (Bejarano, P; Gomez, C; Alvarado, Y; Sguerra, S; Aparicio, S; Cavelier, 2014).

Además del nuevo acueducto, el trazado del camino del norte desde la recoleta de San Diego hasta el puente del Común, la construcción del puente sobre el río Arzobispo terminado en 1808, y la venta de las tierras que tenía la comunidad de los dominicos al norte del río Arzobispo en 1807, resultaron como hechos propicios para el desarrollo del caserío de Chapinero, entre el río Arzobispo y la quebrada Las Delicias (Figura 14). Como tendencia a la recomposición de la gran propiedad en esta parte de la ciudad se hizo el desenglobe de predios. El predio de Rosales sufrió un desenglobe en los predios de La Merced y La Soledad, adquiridos en 1833 por la familia Corcino, y del predio de Chapinero fueron desenglobados los predios de La Magdalena, adquiridos por la familia Peña en 1837 (Serna & Gomez, 2011).

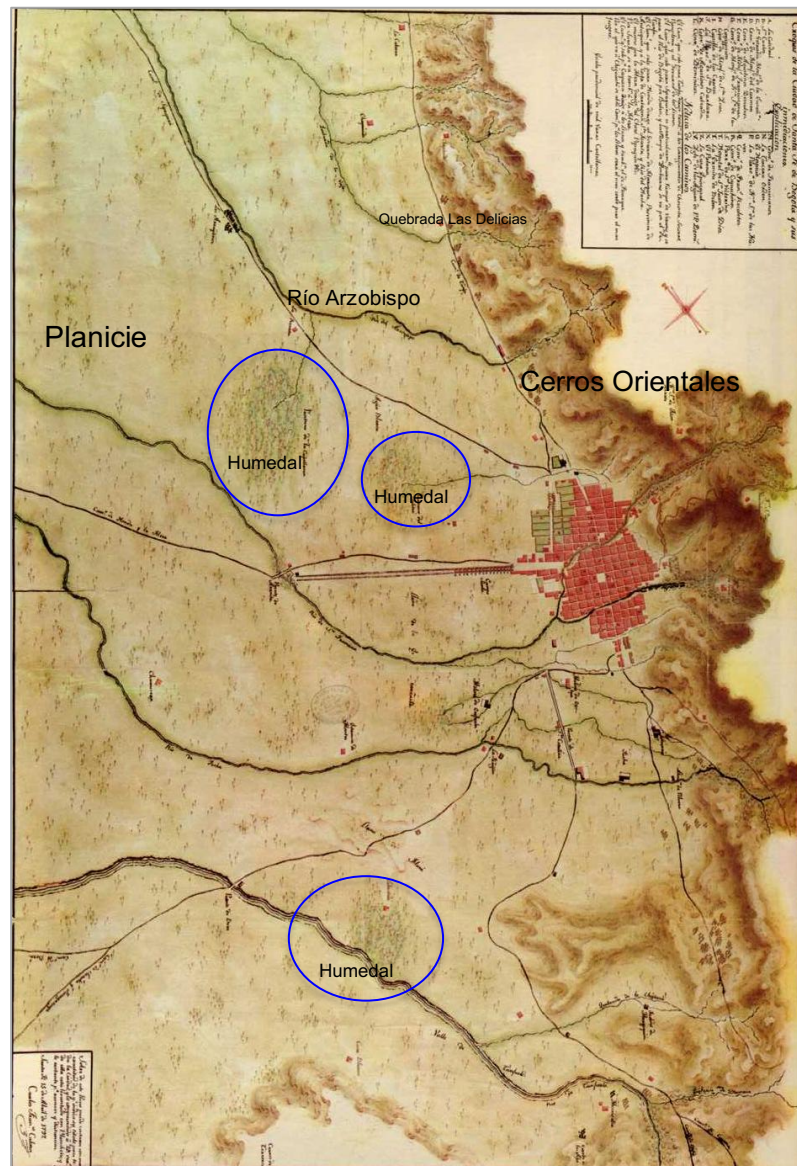
La ubicación del caserío de Chapinero sobre el camino a Tunja y como destino recreacional de las familias bogotanas, de todas las clases sociales, a mediados del siglo XIX, dinámica que lo convirtió en un sitio que atraía excursiones campestres y construcción de viviendas que al poco tiempo serían frecuentadas con mayor constancia



para pasar los fines de semana, las vacaciones de julio y las fiestas de fin de año. Las edificaciones fueron construidas en tapia pisada y tejas de barro, material proveniente de los cerros (Bejarano, *et al.*, 2014).

El siguiente plano de Santafé de Bogotá de 1797, muestra una parte elevada (cerros orientales) casi deshabitada, en su piedemonte aparece la ciudad colonial y una parte plana con ciertos límites demarcados por caminos y ríos. Este plano muestra la ciudad colonial, y representa la red caminos, y ríos y quebradas con su origen en los cerros y un recorrido abierto por ciudad de aquella época. También se observa la presencia de diferentes humedales, sin embargo, no es posible determinar la representación de cobertura vegetal (Figura 14).

Figura 14 Croquis de Santafé de Bogotá en 1797.

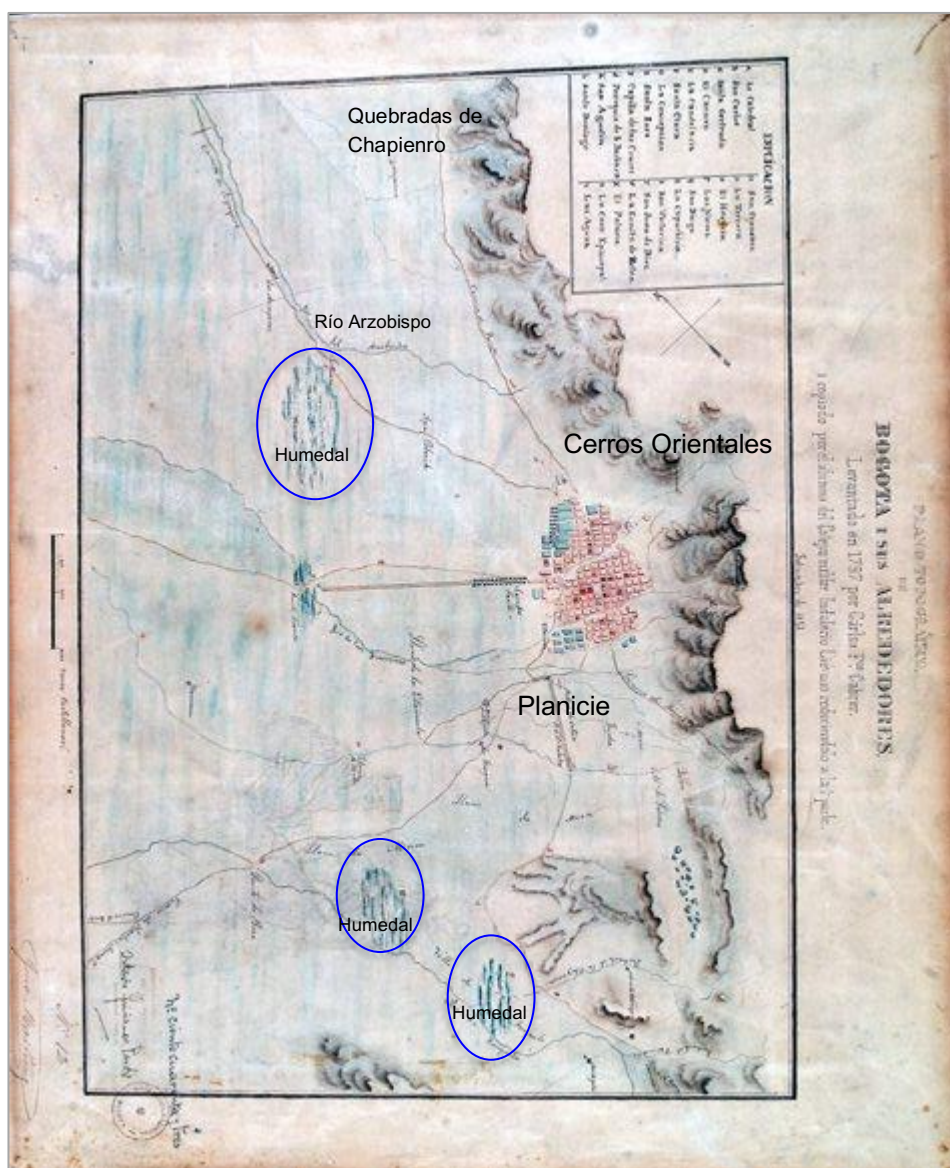


Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

Para este mismo año se destaca la representación de los elementos naturales que forman el paisaje del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre, aparecen dos humedales nuevos representados en el plano (parte derecha), y uno de los humedales aledaños al río Arzobispo no aparece representado y las quebradas de Chapinero pierden fuerza en su representación. En cuanto al sistema urbano, el tamaño de la ciudad y su infraestructura de caminos parece no alterarse en relación con el mapa anterior (Figura 15).

Figura 15 Mapa de Santafé de Bogotá levantado en 1797



Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

Para 1825 la Gran Colombia expediría el Decreto 5 de 1825 para proteger la fauna y el Decreto 19 del mismo año, que buscaba proteger el agua de Bogotá, así como el Decreto

2 de 1827 que reglamentaba el manejo de la salubridad del ambiente y la estética de poblaciones, y el Decreto 31 de 1829 que buscaba conservar los bosques explotados para la extracción de maderas y sustancias medicinales como la quina (Durango-Kerguelén, 2016)

A mediados del siglo XIX la ciudad de Bogotá se mantenía en el mismo perímetro de siglos atrás intentando superar la inercia de la colonia y el estancamiento de la nascente república que estaba explorando nuevas actividades productivas, diversificando los productos exportables, proyectando medios de transporte y suprimiendo viejos impuestos. Estos esfuerzos tendrían frutos a mediados del siglo XIX con la elevación de las exportaciones de tabaco debido a la supresión del estanco. Se afirma que la relevancia de este producto creó la economía colombiana (Serna & Gomez, 2011).

El impacto de esta exploración resultaría en nuevas economías como las del tabaco, la quina, el añil y el caucho, que redefinieron los patrones de urbanización del país; mientras las economías coloniales favorecieron la urbanización de la Cordillera Oriental, las economías del siglo XIX permitieron un desplazamiento de la urbanización hacia la Cordillera Occidental y su rentabilidad logró robustecer los capitales de propietarios y comerciantes de Bogotá que se verían apurados a invertir sus capitales en las vertientes cordilleranas y transferir sus ganancias a la economía urbana en forma de consumo y nuevas inversiones, particularmente en empresas comerciales (Serna & Gomez, 2011).

Esta dinámica tendría una fuerte influencia en la vertiente oriental del área de estudio (La Calera, Choachí), donde predominó la explotación de la quina (*Cinchona officinalis*), producto que tomó relevancia en las exportaciones del entonces Estado de Cundinamarca, e hizo que muchos comerciantes bogotanos obtuvieran terrenos baldíos en la región de Sumapaz para dedicarse a la explotación de bosques con presencia de esta especie (Puello & Männich, 2018).

Para 1851 la ciudad tenía 29.000 habitantes, para 1870 sobrepasaba los 40.000 y en 1881 superó los 84.000. La realidad social estaba marcada por condiciones de opulencia y condiciones amenoradas de la población, que se manifestaron en la cuenca del río Arzobispo, donde habían unos pocos propietarios de grandes extensiones y números altos de habitantes viviendo en hacinamiento, en particular en el extremo de Las Nieves (Serna & Gomez, 2011). Esta dinámica de crecimiento demográfico e inicio de una expansión urbana, en precarias condiciones sanitarias y ambientales, señalan nuevos cambios de los ecosistemas a lo largo del territorio ambiental del río Arzobispo. En 1872 se documenta el primer intento de crear un parque urbano en el borde norte de la ciudad colonial, incorporando la plantación de árboles, la creación de un lago artificial y alamedas, pero fracasaría debido a la escases de recursos y falta de cuerpos administrativos que lideraran dicha iniciativa (G. I. Andrade et al., 2013).

En 1865 se denuncia el deterioro ambiental de la ciudad, la disminución de caudales en los ríos urbanos, señalando la deforestación como su principal causa, en un documento

llamado “Climatología”,<sup>9</sup> para 1882 se publica un segundo documento llamado “Aguas y Bosques”<sup>10</sup> (Bejarano, *et al.*, 2014).

## **La región industrial (1885-1920). La urbanización del agua**

La liberación de tierras, por medio del decreto de desamortización de bienes de manos muertas, tuvo un impacto en Bogotá, en particular sobre las propiedades de las comunidades religiosas católicas que contaban con un gran inventario de bienes amortizados, se reporta que entre el periodo 1861-1887 el 57 por ciento de los bienes amortizados del país procedía de Bogotá, y con alta representatividad de terrenos en el Alto y Bajo San Diego, inmediaciones de la parte alta del río Arzobispo y en el entonces corregimiento de Chapinero (Serna & Gomez, 2011).

Este fenómeno tendría una incidencia determinante en la estructura de la propiedad en la cuenca del río Arzobispo-Salitre, en el tramo conocido como río Arzobispo. La zona del Alto y Bajo San Diego le permitieron al entonces Estado de Cundinamarca y al Municipio de Bogotá hacerse a terrenos para el desarrollo de obras propias como la penitenciaría central, el asilo de habitantes de calle y franjas que servirían a futuro para obras públicas como caminos, tranvías y ferrocarriles y poner predios en circulación para particulares, impulsando el sector industrial de la ciudad abastecido por el agua del río Arzobispo y las quebradas San Diego y Tequenusa, ideal para la cervecería San Diego, de la sociedad Kopp y Castello; un emblema de la industrialización de finales del siglo XIX (Serna & Gomez, 2011), que supondría una carga adicional a los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo, incrementando tanto la demanda de agua de calidad para la fabricación de cerveza, como la carga de desechos vertidos al río.

En la parte elevada, que corresponde en este caso al Complejo de Páramos Cruz Verde – Sumapaz, se da el desplazamiento de campesinos desde Bogotá como producto de la Guerra de los Mil Días. A su vez, en estos mismos años de inicio de siglo XX se realizaron investigaciones importantes en este páramo por científicos de la época como José Cuatrecasas, Thomas Van del Hammen y Ernesto Guhl, este último realizaría una investigación que llevó casi treinta años sobre las comunidades vegetales (Puello & Männich, 2018).

Para finales del siglo XIX la presión sobre las zonas edificables del casco antiguo de la ciudad, el mejoramiento de caminos como el que conectaba a Bogotá con Usaquén y el desarrollo de Chapinero, sostuvieron el asentamiento y ocupación del norte urbano de Bogotá. En lo que respecta al área de estudio, estos cambios de uso del suelo fueron influenciados por el crecimiento centrífugo orientado a la ocupación de los barrios en

---

<sup>9</sup> Elaborado por el medico Liborio Zerda en 1865.

<sup>10</sup> Elaborado por Luis Mejía M y publicado en el Papel Periódico Ilustrado el 15 de febrero de 1882.



dirección a los extremos de la ciudad, donde se favoreció la urbanización inicial del territorio ambiental del río Arzobispo (Serna, A; Gomez, 2011).

Esta urbanización inicial estuvo dirigida por el atractivo ambiental de los cerros y la situación de hacinamiento que se vivía en núcleo colonial del centro, caracterizado entre otras por problemas de salud pública y deterioro del paisaje por procesos de deforestación y erosión (Bejarano, *et al.*, 2014). Lo anterior se traduciría en mayor presión humana a los ecosistemas y su capacidad de regular la oferta hídrica, limpiar el aire y proveer sitios para el esparcimiento y la recreación. De acuerdo con los datos poblacionales obtenidos para la época, la ciudad en su casco antiguo albergaba alrededor de 100.000 habitantes (Lozano Camelo, 2017), más del doble que en el periodo colonial.

En esta misma época de fines de siglo XIX y principios del XX se daría un surgimiento de nuevas reglas de explotación y uso de los recursos naturales renovables. Con la promulgación de las primeras constituciones y códigos civiles, que alcanzaría su máximo despliegue en la posguerra a través del modelo de desarrollo impartido en las instrucciones Breton Woods. Este modelo sería luego modificado en la Cumbre de Estocolmo en 1972 (Durango-Kerguelén, 2016) e incidiría de manera radical en la gestión ambiental en Colombia.

Los nuevos códigos civiles ambientales tomaron medidas como la prohibición de explotar canteras en los cerros orientales; prohibición adoptada en el Acuerdo 29 de 1894 del Concejo Municipal de Bogotá, que incluía las canteras ubicadas entre la quebrada La Vieja en el norte hasta el alto Vitelma en el sur. La medida no sería efectiva y para 1897 los habitantes de la capital exigían la reforestación de los cerros para garantizar la protección de los cuerpos de agua que abastecían la ciudad (Bejarano, *et al.*, 2014).

El aumento de población y la lógica de este modelo de desarrollo proponía definir un modelo de urbanización que implicaría una mayor demanda de servicios ecosistémicos del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre: abastecimiento de agua y sanidad pública, relacionados directamente con la regulación del clima, la calidad del aire, el manejo del suelo y la biodiversidad; además de la seguridad urbana y otras obras que exigían la explotación de material de cantera, que implicarían un cambio del estado de los ecosistemas de bosque y páramo debido a la remoción de la cobertura vegetal en ciertas partes altas del territorio ambiental en estudio. Estas acciones generarían impactos en la calidad y suministro de agua debido a contaminación, aumento de la amenaza por inundación en épocas de lluvia y agotamiento del caudal en época seca (Serna, A; Gomez, 2011).

Para inicios de la segunda década de 1900, el sustento que provee el sistema ecológico/biofísico para el área urbana y urbanizable es casi ignorado por completo en los planos de la ciudad. El aumento exponencial de la población y el servicio de alcantarillado que prestan los cuerpos de agua representarían una alta degradación ambiental para el territorio en estudio.

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

Mapas históricos como los mostrados a continuación, que en su mayoría son mapas de planeación, no tienen en cuenta la base biofísica y los elementos ecosistémicos que la componen: bosques, ríos, quebradas, humedales. Estos nombran algunos cuerpos de agua, pero es evidente el papel secundario que adquieren en el ordenamiento y planificación (Figura 16, Figura 17). El desarrollo urbano que se daría en el área de estudio anexaría a Chapinero como el quinto barrio de Bogotá en 1885 y luego pasaría a ser Intendencia de policía en octubre de 1898, reajustando sus límites en torno a hitos naturales, como los río Arzobispo (desde su nacimiento en los cerros orientales) y Negro, la quebrada La Cabrera, actualmente llamada El Chicó y el Cerro de Pan de azúcar (Bejarano, *et al.*, 2014).

Figura 16 Plano de la ciudad de Bogotá en 1913 y su expansión hacia la cuenca del río Arzobispo-Salitre.



Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

Figura 17 Plano topográfico de Bogotá, Chapinero y San Cristóbal en 1915.



Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

La demanda de material de construcción y combustión del creciente barrio de Chapinero, enmarcaría la existencia de 3 minas de carbón, 16 minas de arena y 10 canteras en explotación en los cerros orientales dentro de los límites del barrio, dando cabida a una ocupación informal a la par del desarrollo de quintas en el sector. Esta ocupación informal albergaría a familias de bajos recursos económicos dedicadas al leñateo, la venta de plantas silvestres, la explotación de canteras y la alfarería, para satisfacer la demanda de familias con alto poder adquisitivo (Bejarano, *et al.*, 2014).

### **La ciudad del comercio (1920-1955). El desarrollo de los barrios del territorio del Arzobispo-Salitre**

Para este periodo la ciudad colonial que había crecido a lo largo de los ríos San Francisco y San Agustín aún seguía carente de un sistema de alcantarillado y de recolección de basuras; la calidad del agua se vio seriamente afectada. En 1920 se inició la canalización del río San Francisco, trabajo de ingeniería que luego se extendería a los demás ríos y quebradas de la ciudad. Esto impediría la integración de los cuerpos de agua con el paisaje citadino, convirtiéndose estos en el sistema de alcantarillado de la ciudad (Lozano Medrano, 2014).

De acuerdo con descripciones de la calidad ambiental del agua y el aire por malos olores, la crisis ambiental de la ciudad se agudizaba sin que se le prestara mucha atención, al tiempo que financiera y económicamente Bogotá se consolidaba como el centro articulador de la Región Central; de esta manera se agregaban nuevas instituciones como el Banco de la República (1923), la Superintendencia Bancaria (1923) y la Bolsa de Bogotá (1928), que representaría un gran atractivo para nueva población, inversión extranjera y firmas que se establecerían en Bogotá (Urbina Gonzalez, Amparo; Zambrano Pantoja, 2018).

Desde inicios del siglo XX la ciudad compacta del centro empieza a expandirse, en particular hacia el norte como se evidencia en los mapas anteriores (Figura 16, Figura 17). Esta expansión se expresaría en un uso del suelo predominantemente residencial y sería el principio de una presión ascendente sobre los ecosistemas asociados al río Arzobispo y las quebradas de Chapinero (Figura 18, Figura 19, Figura 20) con una incidencia directa sobre la oferta de agua.

En concordancia con lo anterior el Estado interviene para atender específicamente los problemas relacionados con el suministro de agua, que incluyen los ríos Arzobispo, San Francisco y San Agustín, expidiendo el decreto 221 de 1905, donde se atribuye la disminución de los caudales a las actividades extractivas de material de cantera y cascajo en los lechos de ríos (barrios altos de Chapinero), la captación de agua para riego (zona de páramo), así como la deforestación. Este decreto prohibió la deforestación, extracción de material del lecho de los ríos y la captación de agua, al tiempo que propuso incentivar la reforestación en los márgenes de dichos ríos en una extensión de 50 metros. La reforestación realizada, carecía de soporte técnico y científico

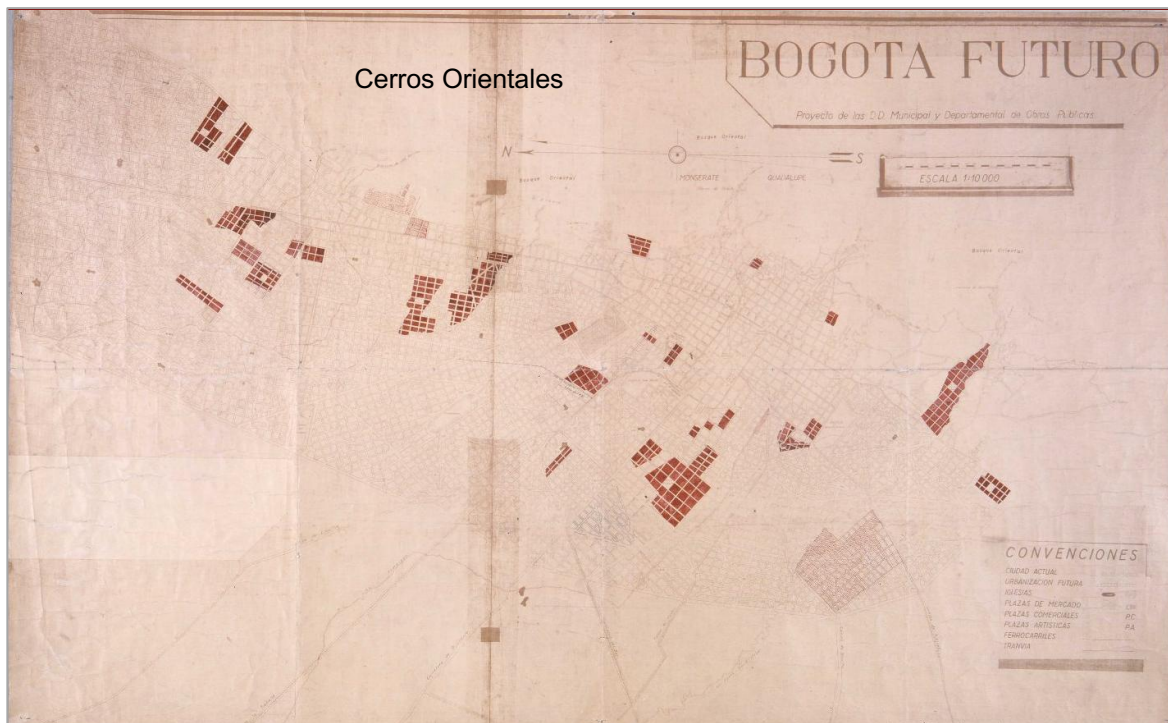
Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional y aunque mejoraba la calidad paisajística no lograba sus objetivos de conservación y protección del agua (Bejarano, *et al.*, 2014).

Figura 18 Plano de Bogotá y su proyección urbana en 1923.



Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

Figura 19 Plano de Bogotá Futuro 1923-1925 sin elementos naturales evidentes.

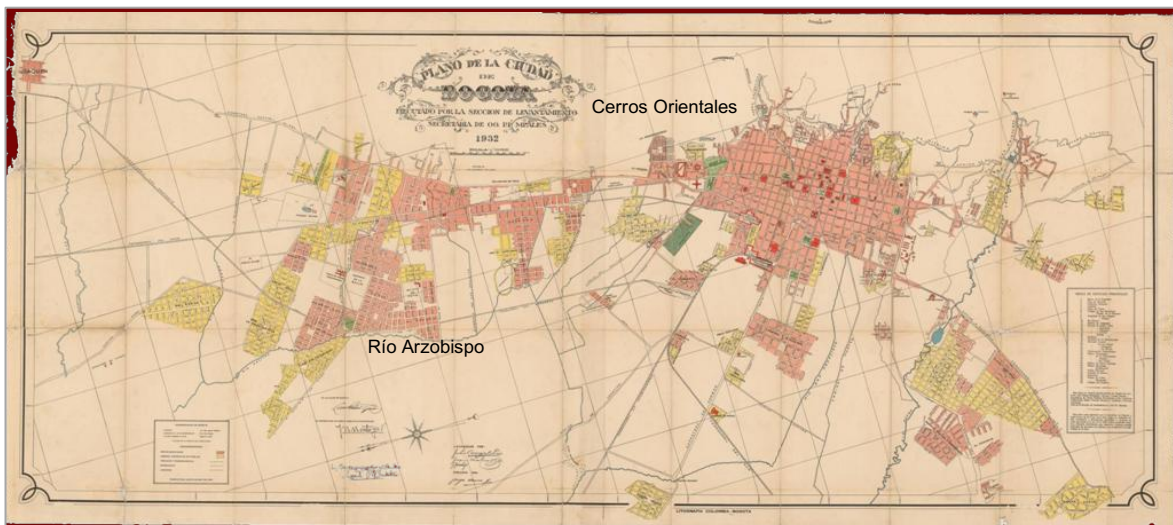


Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).



La década de los treinta marcaba una relación diferente con el agua, por un lado de atención al líquido como recurso para consumo y por otro como un elemento ornamental a recuperar dentro del paisaje urbano. Cuerpos de agua como el río Arzobispo-Salitre se integrarían a los barrios de Teusaquillo, La Soledad y el Parque Nacional, siendo parte del alcantarillado de los mismos (Lozano Medrano, 2014), mientras que los cerros orientales seguirían abasteciendo a la ciudad de leña y materiales de construcción hasta mediados del siglo XX, forjando la ocupación informal y el futuro establecimiento de barrios producto de la explotación de canteras: Bosque Calderón, Pardo Rubio, El Paraíso, El Cable, entre otros en la franja media de los cerros orientales entre 1950 y 1960 (Bejarano, *et al.*, 2014).

Figura 20 Plano de la ciudad de Bogotá en 1932. Sección de levantamiento de la Secretaría de Obras Públicas.



Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

El año de 1931 marca un referente histórico de intervención de los cuerpos de agua que corrían abiertamente por la ciudad en expansión: la canalización de quebradas y ríos, el tendido de alcantarillado; seguido de la construcción del Parque Nacional en 1933 (Dimas & Navas, 2012). Para 1938 el espacio biofísico y sus ecosistemas siguen teniendo una representación desdibujada en los planos consultados, pasando casi desapercibidos, sin embargo, los parques urbanos y algunos ríos que atraviesan la ciudad se destacan más que en mapas anteriores. En el caso específico del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre, es evidente el avance de la urbanización de su parte plana como se evidencia en los planos de 1923 hacia delante (Figura 18, Figura 19, Figura 20).

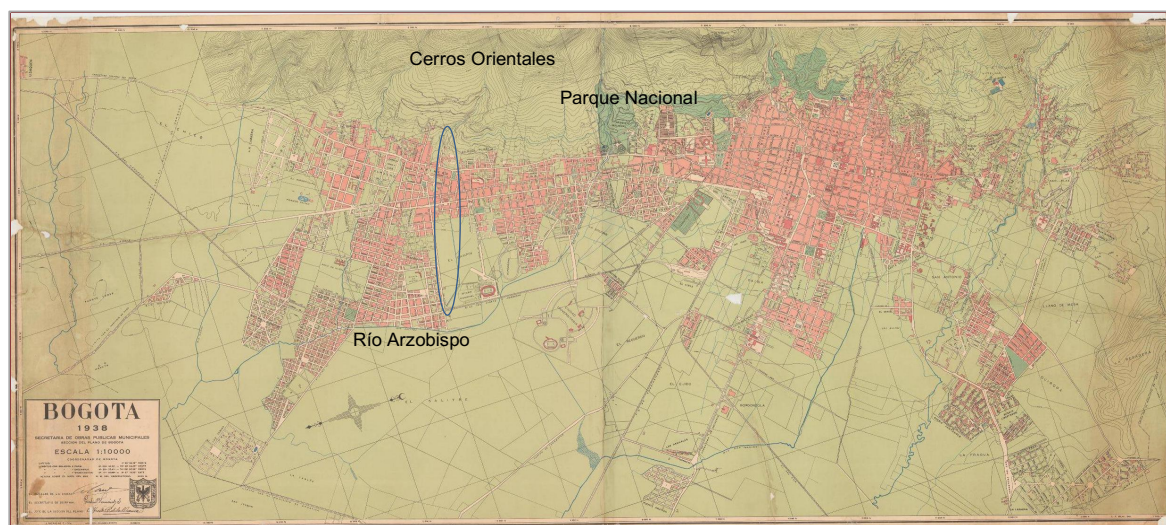
La Ley 50 del 17 de abril de 1931 que extendió la declaratoria de bienes de utilidad pública a la construcción de parques, impulsaría la construcción del Parque Nacional, que se llevaría a cabo en inmediaciones del río Arzobispo y se extendería sobre los

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

cerros orientales hacia el suroriente abarcando los predios del Colegio San Bartolomé hasta le Cerro de Monserrate. Esta obra implicaría conflicto con barrios obreros como El Carmelo que en este caso sería demolido.

Llama la atención que los humedales, entre 1913 y 1938, no aparecen representados en los mapas consultados. En el mapa de 1938, la quebrada Las Delicias en Chapinero desaparece dentro del área urbanizada y vuelve a aparecer en los terrenos no urbanizados de El Campín. Es evidente la relación crecimiento poblacional - urbanización – transformación de ecosistemas (Figura 21).

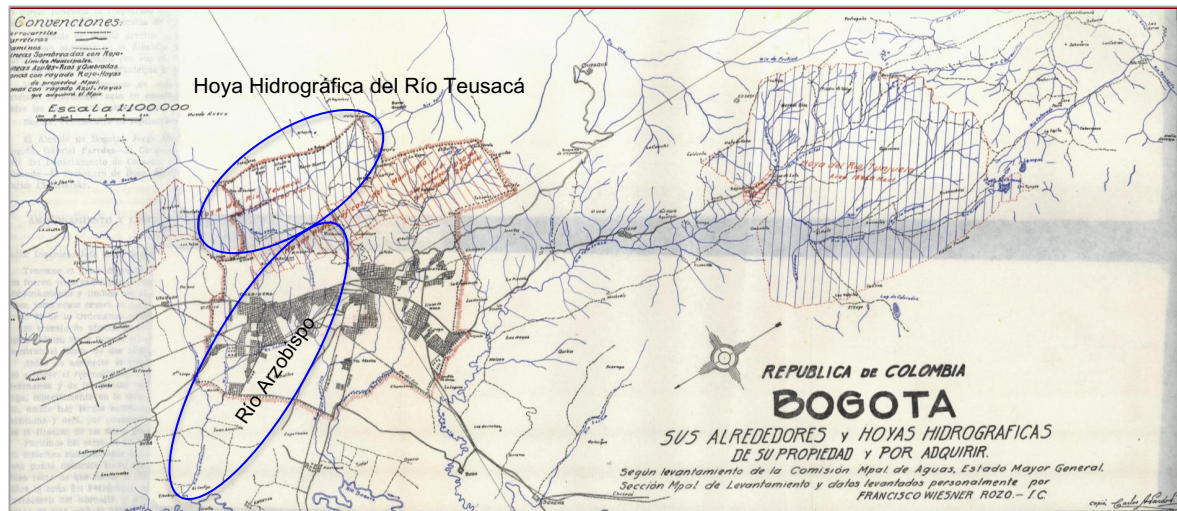
Figura 21 Plano de Bogotá en 1938.



Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

Hacia mediados de los cuarenta, los cuerpos de agua empiezan a tomar relevancia en el ordenamiento, lo cual incluye el territorio de los Cerros orientales, un ejemplo de esto es el mapa de Bogotá y sus hoyas hidrográficas, que incluye elementos ecosistémicos por fuera del perímetro de Bogotá, pero dentro del área de estudio, a la que se le dio el nombre de Hoya Hidrográfica del Río Teusacá (Figura 22); lo que sería un concepto pionero al de cuenca hidrográfica que se fortalecería con la participación de Colombia en la Cumbre de Estocolmo en 1972 y que tendría una incidencia en el pensamiento ambiental colombiano a partir de esta década.

Figura 22 Bogotá y sus alrededores y hoyas hidrográficas.



Fuente: (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2007).

El desarrollo económico del área de estudio estuvo marcado por un proceso de urbanización e industrialización, siendo más fuerte el primero, donde ferrocarriles y carreteras fueron protagonistas en la ampliación del territorio bajo el control de la economía capitalina (Urbina Gonzalez, Amparo; Zambrano Pantoja, 2018).

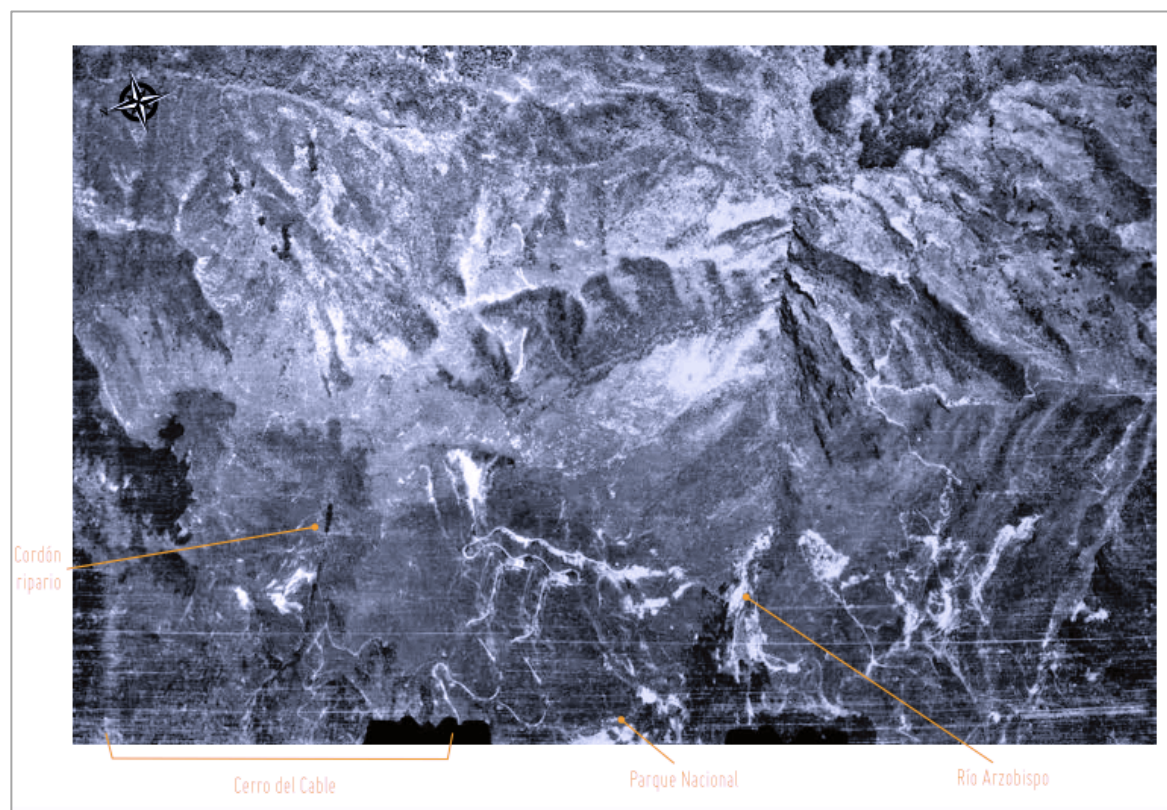
Esta dinámica de expansión de la ciudad, sumada a la explotación de canteras (Figura 23, Figura 24) y asentamientos informales en los cerros orientales traería un impacto significativo (negativo) sobre los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre (páramos, bosques, quebradas, ríos y humedales), pues “implica el desmonte de la cobertura vegetal y la formación de taludes para acceder a extraer la arcilla y arena de los cerros” (Bejarano, *et al.*, 2014, pág. 90). Adicional, el ensanche del corredor ubicado entre el centro de la ciudad y Chapinero durante las décadas de los treinta y los cuarenta, densificaría y daría la formación de nuevos suburbios y asentamientos informales fuera de la ciudad compactada. En 1936 Bogotá alcanzó los 300,000 habitantes que fueron desplazándose de manera masiva hacia el norte (Urbina Gonzalez, Amparo; Zambrano Pantoja, 2018; Bejarano, *et al.*, 2014), zona que coincide en su mayoría con la cuenca del río Arzobispo-Salitre.

Un episodio que marcaría el punto de partida de nuevos urbanismos, sobre todo para el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre fue el Bogotazo en 1948; aparecería el edificio moderno de alturas significativas, la propiedad aérea y horizontal sin contacto con el suelo; para esta época se dio la liberación de la tierra; el mercado del suelo para urbanizar se afianzaría rápidamente (Urbina Gonzalez, Amparo; Zambrano Pantoja, 2018).



## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

Figura 23 Aerofotografía del Cerro el Cable en 1938. Muestra las canteras existentes en los cerros orientales y el complejo de páramos Cruz Verde – Sumapaz.



Fuente: Bejarano, *et al.*, (2014).

Pese a lo que representaba la fragmentación y transformación de los ecosistemas naturales, en 1947 Le Corbusier proponía la primera integración de elementos ecosistémicos (parques y espacios verdes) para la recreación y el esparcimiento (G. I. Andrade, Remolina, & Wiesner, 2013). Este periodo se enmarca por un rápido crecimiento urbano que venía impulsándose antes del Bogotazo en 1948, hecho que aumenta la presión sobre los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre. El vaciamiento del centro de la ciudad hacia su periferia norte y occidente, especialmente de la élite, incrementaría la actividad residencial sobre todo en Chapinero y Teusaquillo (Urbina Gonzalez, Amparo; Zambrano Pantoja, 2018), principalmente sobre el piedemonte de los cerros orientales, en cercanía al río Arzobispo y las quebradas de Chapinero.

De acuerdo con Lozano Camelo (2017), para inicios de este periodo (1920-1955) la población del entonces municipio de Bogotá era de 1.051.000 (sin contar los 6 municipios o núcleos fundacionales ahora localidades de la actual ciudad), cifra que aumentaría para 1964, cuando la ciudad presentaba en términos poblacionales 1.697.311 habitantes.

## **El nuevo modelo urbanizador (1955-2000). El molde de la política ambiental**

De acuerdo con Urbina Gonzalez, Amparo; Zambrano Pantoja (2018), entre 1951 y 1973 la ciudad triplicó su población producto de las migraciones que causó la violencia rural concentrada en algunos departamentos del país, generando una alta degradación de los bosques y cuerpos de agua de la región; sin embargo la iniciativa de crear parques urbanos de 1872 se vería reflejada en los parques Centenario (1910); parque Nacional (1931), El Tunal (1968) y para el caso del territorio ambiental en estudio, el Parque Metropolitano Simón Bolívar en 1968. Este parque fue diseñado para el esparcimiento y la recreación, al igual que para la prácticas deportivas de alto rendimiento (G. I. Andrade et al., 2013).

El crecimiento poblacional alcanza los 4.225.649 habitantes en 1985 y aumentaría gradualmente hasta alcanzar los 7.878.783 habitantes en 2015; se estima que alcance los 8.380.801 habitantes en 2020 (Departamento Nacional de Estadística, s.f.). Esto representa un reto gigantesco en términos de espacio para vivienda, lugares de trabajo y otros espacios urbanos para la recreación (pasiva y activa), donde los ecosistemas naturales y humanos desempeñan un rol fundamental.

En este caso los servicios ecosistémicos de provisión, regulación y de espacios para el esparcimiento y la recreación fundamentales para el bienestar de los grupos humanos que habitan el territorio, están condicionados por el metabolismo social de los mismos (expansión y demanda de suelo, materiales de construcción, generación de gases de efecto invernadero y residuos, etc.), lo que imprime una función vital a los elementos ecosistémicos presentes en el área de estudio.

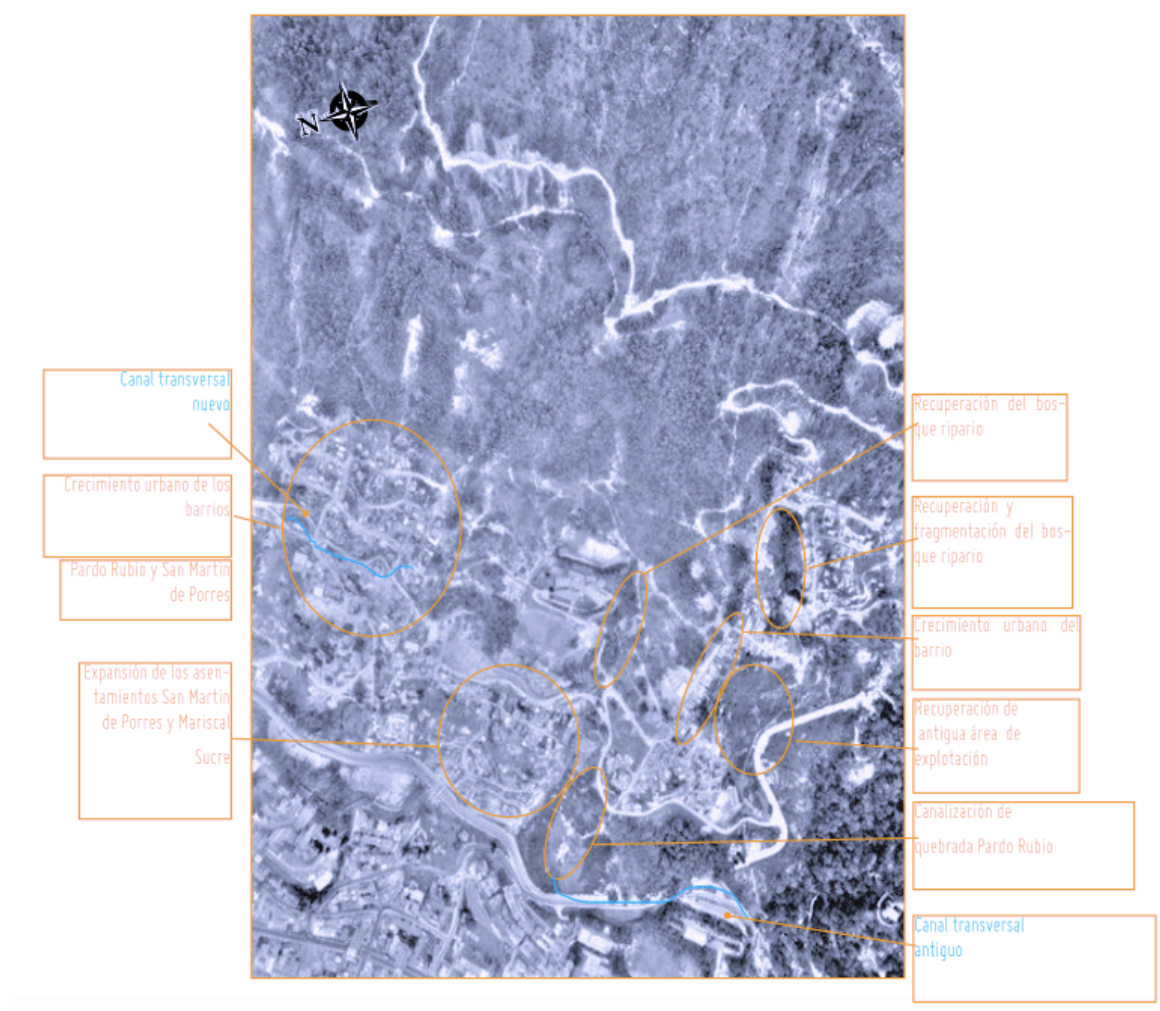
Este tipo de pensamiento sería gestado a partir de la Conferencia sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo 1972. Dicha conferencia daría inicio a proyectos innovadores de recuperación y sistematización de elementos legales en el marco ambiental a través de decretos y reglamentaciones sobre recursos naturales renovables y no renovables, salud pública (agua, bosques, caza, pesca, control sanitario y sistema de parques nacionales) (Durango-Kerguelén, 2016). En el caso de Colombia, se dictaría el Decreto 2811 de 1974 o Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Medio Ambiente, fundado en el principio que el medio ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos (República de Colombia, 1974). Este decreto tendría incidencia en la creación de reservas como la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá en 1976.

De acuerdo con Bejarano, *et al.* (2014), la declaratoria ha incidido de manera positiva en la recuperación de los ecosistemas de bosque y páramo de esta zona, sin embargo los procesos de transformación han sido tan fuertes que incluso una década después de la declaratoria, la recuperación sigue siendo lenta (Figura 24). Se resalta la década de los ochenta marcaría el inicio del proceso de participación ciudadana incidente en la presión

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

a las autoridades y la gestión conjunta con las mismas por conservar las áreas naturales, que en términos de ordenamiento corresponden a la EEP; evitando así la degradación y pérdida aún mayor de bosque en el área de estudio y ha logrado disminuir la descontaminación del tramo conocida como río Arzobispo (desde su nacimiento hasta la Carrera 30) (Lozano Medrano, 2014).

Figura 24 Aerofotografía de los cerros orientales en la zona de Chapinero que muestra la consolidación de barrios y la cobertura vegetal en 1989.



Fuente: Bejarano, *et al.* (2014)

Pese a la declaración de esta figura de protección, solo hasta inicios de 1987 se documenta uno de los primeros intentos de recuperación ambiental, que tendría como escenario la quebrada La Vieja, en la parte alta de los Cerros orientales, localidad de Chapinero. Para esta fecha la ronda de este cuerpo de agua ya se veía presionada por el área urbana y se había convertido en basurero (Lozano Medrano, 2014).

La década de los ochenta muestra un interés de la ciudad por la protección y descontaminación del agua, acción que se relaciona directamente con la protección de los Cerros orientales, a través de la declaratoria de estos como reserva forestal en 1976<sup>11</sup>. De acuerdo con Bermúdez Neubauer (1997), a partir de los años 80 la ciudad ha venido realizando estudios para aliviar el problema ambiental que representa la contaminación del agua por vertimientos de diferente tipo (doméstico e industrial). Dentro de estas soluciones se tiene la construcción de múltiples Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) donde confluyen afluentes del río Bogotá, y se plantea la construcción de un sistema de intercepción de aguas a lo largo del río y sus tributarios con una sola PTAR en la parte occidental de la ciudad, que coincide con el cuerpo de agua en estudio.

En 1990, el entonces Distrito Especial expide el Acuerdo 6 de 1990, adoptando el Estatuto para el Ordenamiento Físico del Distrito Especial de Bogotá que genera un nuevo marco para el ordenamiento físico de las áreas urbanas, suburbanas, rurales y de reserva agrícola de la ciudad a través de planes de ordenamiento y proyectos sectoriales específicos. De esta manera se definen y delimitan las áreas que conforman el borde oriental y el sistema orográfico e hídrico del Distrito (Ecoforest, s.f.). Esta dinámica institucional con miras a la conservación de ecosistemas plantea un cambio en la aproximación al problema generado por la urbanización y la densificación demográfica.

La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, sentaría las bases para el surgimiento de la Ley 99 de 1993, que hace referencia al ambiente sano como un derecho fundamental. Tanto en Colombia como en América Latina, se consolida una tendencia a elevar los principios ambientales al rango constitucional (Durango-Kerguelén, 2016). Otro compromiso internacional adquirido por Colombia este mismo año y dirigido a la protección de la biodiversidad y los recursos naturales renovables fue la Agenda 21 de la Organización de Naciones Unidas, cuya finalidad es integrar las preocupaciones relativas al medio ambiente y al desarrollo, enfocándose a soluciones equilibradas e integrales con el conjunto de naciones que forman dicha organización, generando un flujo de recursos financieros nuevos y adicionales a los países en desarrollo.

Esta Agenda se alinea con el ordenamiento territorial en el sentido que busca “facilitar la dedicación del suelo a los usos que aseguren los mayores beneficios sostenibles y promover la transición a una ordenación sostenible e integral de los recursos de tierras. Al hacerlo deberían tenerse en cuenta los problemas ambientales, sociales y económicos. Sobre todo, deberían tenerse presentes las zonas protegidas, el derecho a la propiedad privada, los derechos de las poblaciones indígenas y sus comunidades y otras comunidades locales y el papel económico de la mujer en la agricultura y en el desarrollo rural, entre otros” (Naciones Unidas, s.f.).

---

<sup>11</sup> Acuerdo 30 del 30 de septiembre de 1976 del INDERENA que declara los Cerros orientales como Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá (Parque Nacionales Naturales de Colombia, en: <https://runap.parquesnacionales.gov.co/area-prottegida/580>).

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

Este mismo año, en Bogotá se dicta el Decreto 320 de 1992 que adopta el Plan de Ordenamiento Físico del Borde Oriental, Suroriental y los Sistemas Orográfico e Hídrico de la ciudad, entonces llamada Santa Fe de Bogotá, D.C., el cual “establece las normas para la preservación, protección y uso adecuado de las áreas protegidas que conforman dichos sistemas.” Un año después de la Cumbre de la Tierra, se dicta la Ley 99 de 1993 (Ley de Ambiente) que crea el Ministerio del Medio Ambiente y reorganiza el sector público en torno a los temas relacionados con el aspecto ambiental. El Artículo 61 de dicha ley declara que la Sabana de Bogotá, junto con sus páramos, cuerpos de agua, valles aledaños, sistemas montañosos que incluyen los cerros, son de interés ecológico de la nación y deben ser destinados de manera prioritaria para actividades combinadas agropecuarias y forestal (Ecoforest, s.f.).

Esta ley dirige la gestión de las cuencas hidrográficas, donde se asume que los bosques hacen parte de los recursos renovables a los que se refiere. Tres años después de adoptarse la Ley 99 de 1993, el Acuerdo 19 de 1996 del Concejo Distrital adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital, garantizando por medio de la creación de Sistema Ambiental del Distrito Capital la conservación del patrimonio ecológico, encargando a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la protección de las cuencas hidrográficas (Ecoforest, s.f.).

La década de los noventa es tal vez la que muestra una continuación de la preocupación por generar conocimiento para la protección de los ecosistemas de la región. Estudios como “Antecedentes para el manejo ordenado y sostenido de las cuencas hidrográficas de los ríos Arzobispo, San Francisco, San Cristóbal (Ecoforest, s.f.) definen la identificación de las principales unidades vegetales existentes y sus etapas sucesionales, de importancia para la definición de áreas de conservación; esta información no se detalla, pero existe referencia de su complemento a partir de hallazgos previos y verificación en campo. Este estudio refleja una aproximación sistémica a la protección de ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre, definiendo ecosistemas de significancia ecológica, de importancia para la protección de la oferta hídrica superficial y de belleza escénica.

El movimiento ambientalista juega un rol fundamental en esta época y vendría a influir, casi una década después, en acciones para la descontaminación y recuperación ambiental de la cuenca (Sentencia de los Cerros Orientales, 2013; Sentencia del Río Bogotá, 2014), lo cual en términos ecológicos funcionales no supera el planteamiento.

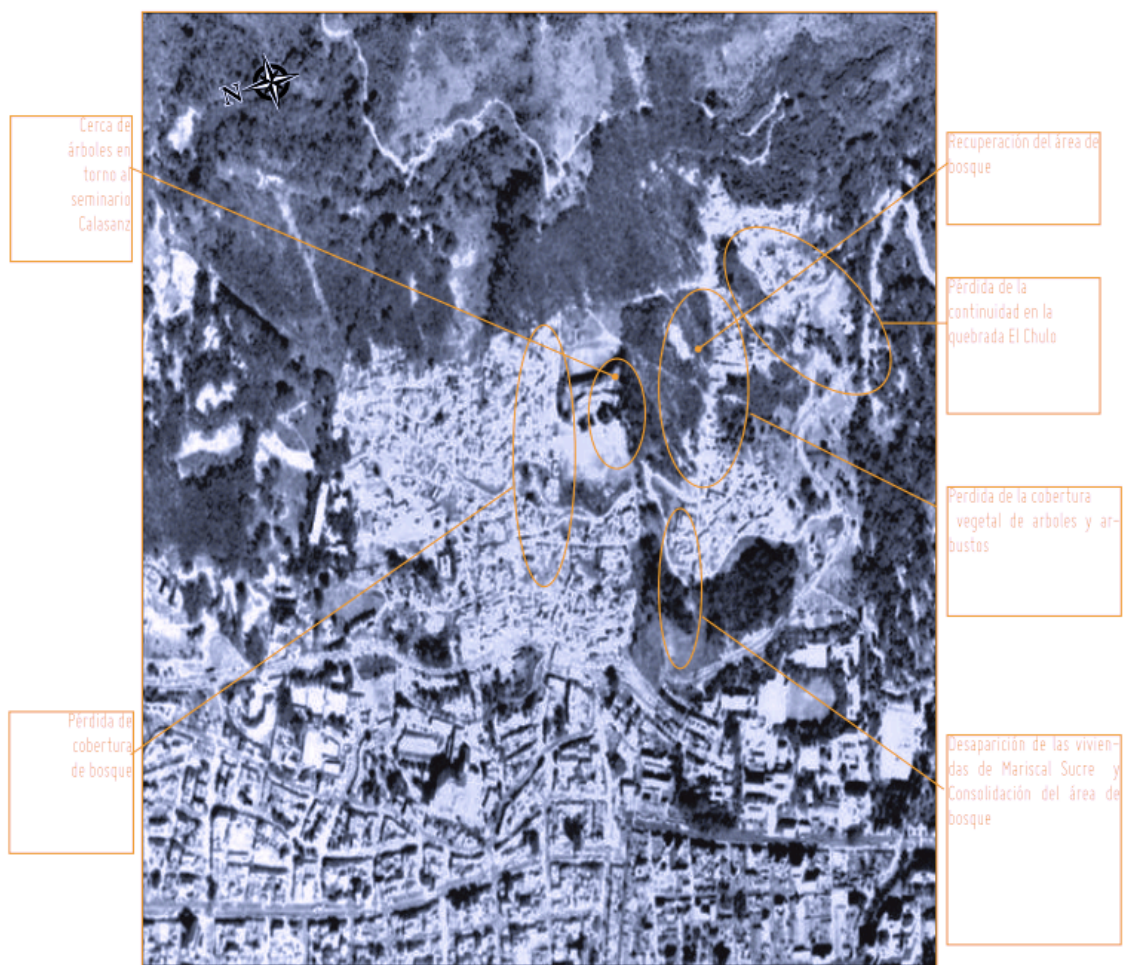
En 1997 se crea el Programa de Educación Ambiental para la recuperación y conservación de la ronda del río Arzobispo (del nacimiento hasta la Carrera 30), que contempla la generación de alternativas comunitarias para recuperar, conservar y proteger la ronda del canal Arzobispo. Según este programa el paisaje de esta parte del territorio ambiental da cuenta de un canal arborizado en un 97%. El uso del suelo es mayormente residencial (90%) con mezcla de uso comercial, el 10% restante corresponde principalmente a instituciones educativas. No se registra uso industrial (Triana, Martha Elizabeth; Vanegas, Pablo Emilio; Mena, 1997).



## El Nuevo Milenio (2000-2018). La protección de los ecosistemas regionales

Este último periodo se enmarca en un sentido ciudadano que revierte la relación con los ecosistemas y propone a partir de una base de conocimiento más amplia una proyección de estos sistemas naturales en el ordenamiento. De esta manera se afianza la relación de provisión de espacios para el esparcimiento, la recreación, la educación ambiental e incluso la investigación, y surge la necesidad de comprender las cuencas hidrográficas como redes de conectividad ecológica y no como un elemento, en este caso urbano sin función diferente a la de acueducto y alcantarillado.

Figura 25 Aerofotografía de los cerros orientales en la zona de Chapinero año 2004.



Fuente: : Bejarano, *et al.* (2014).

Grupos de carácter cívico y administrativo como la Mesa Interlocal de la Cuenca del Río Salitre logra consolidarse en el 2008 en respuesta a la resolución 2837 de 2007 de la Secretaría Distrital de Ambiente, que estipula la necesidad de un Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca del Río Salitre (Lozano Medrano, 2014). Otro grupo de

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

importancia para la protección de los ecosistemas del área de estudio es la Fundación Humedales de Bogotá, que nace en 2011 impulsado al Proyecto Ciudadano de Educación Ambiental con objetivos de conservación de estos cuerpos de agua (Fundación Humedales de Bogotá, s.f.).

Pese a esta mejora en la oferta de servicios ecosistémicos, se resalta un conflicto de accesibilidad a los cerros y las quebradas, ya que no están incorporadas en el espacio público, no se cuenta con una normatividad clara y precisa de ordenamiento, manejo y su inclusión en el tejido urbano (Lozano Medrano, 2014) y la recuperación de sus ecosistemas es aún incipiente (Figura 25), encontrándose aún en un estado de transformación alto.

Para inicios del milenio, la legislación colombiana redefine el concepto de cuenca hidrográfica a través del Decreto 1729 de 2002 como la fracción del territorio definida por sus aguas superficiales o subterráneas que hacen parte de una red hidrográfica natural, con caudales continuos o intermitentes que conforman uno mayor y que puede desembocar en un río principal, humedal o en el mar (Presidencia de la República, 2002).

En 2010 el Ministerio de Medio Ambiente adiciona que la cuenca hidrográfica es una unidad espacial de análisis donde el agua interactúa con los demás recursos naturales renovables, elementos ambientales y/o ecosistemas estratégicos, incluye al ser humano como un elemento que puede influir positiva o negativamente sobre la misma y determina que las autoridades ambientales, usuarios, entes territoriales y demás entidades tanto públicas como privadas son actores clave para la gestión integrada del recurso hídrico (M. de M. Ambiente, 2014).

Diez años después de redefinirse este concepto, el Decreto 1640 de 2012 reglamenta los instrumentos de planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y sistemas acuíferos. Esto, aunque específico del manejo del agua, está directamente relacionado con la gestión de los ecosistemas que garantizan la oferta hídrica, estableciendo un nuevo abordaje y estructura de gestión de los recursos naturales. De esta manera se clasifica la Subcuenca Hidrográfica del Río Salitre como una cuenca de orden inferior, es decir, una micro-cuenca de la Cuenca del río Bogotá; lo que determina que el territorio en estudio sea objeto de un Plan de Manejo Ambiental, pero no de un Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica (POMCA) (Ministerio de Medio Ambiente, 2012). Para esta misma época, los humedales ocupaban un área reducida, que apenas representaba el 1,35% de la extensión ocupada por lagunas y humedales a principios del siglo XX en Bogotá (Cabrera-Amaya et al., 2017).

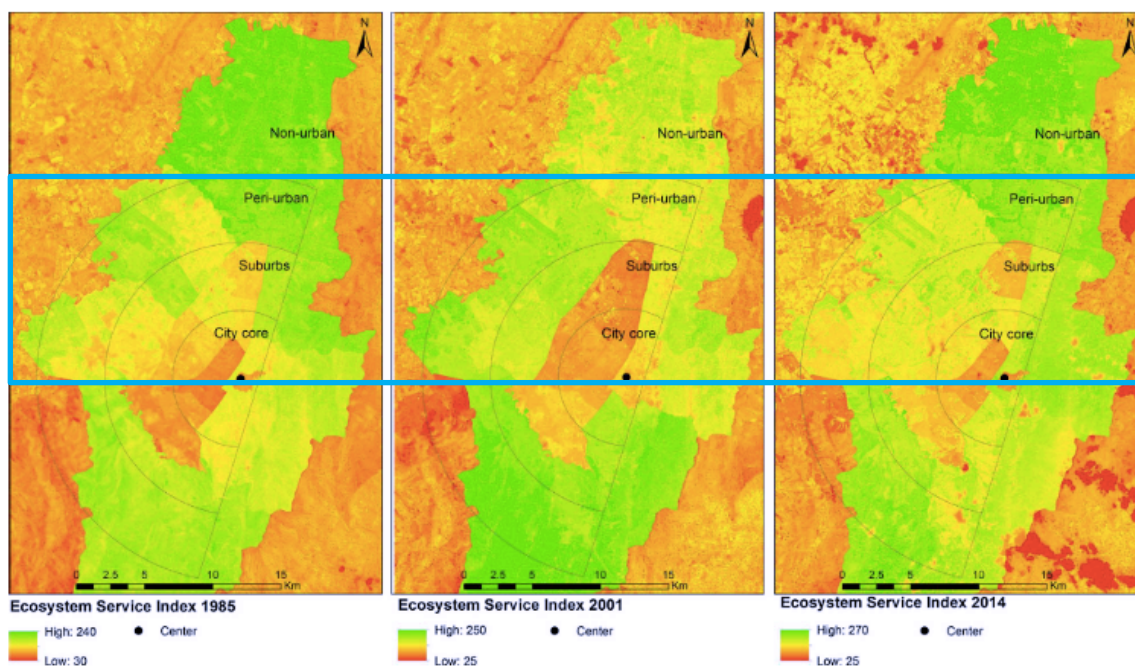
Por otro lado, se incorpora el concepto de EEP en la legislación encargada, que es tal vez la figura de proyección más clara que muestra el ordenamiento para con los ecosistemas del área de estudio. Es posible resaltar el sistema de áreas protegidas del orden nacional y regional, que encierra la declaración de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá en 1976, la declaración del Parque El Salitre como humedal en 2011, el Complejo de Páramos Cruz Verde – Sumapaz en 2017 y las Reservas de la Sociedad Civil (RNSC) a partir de 2008 en Choachí y La Calera, entre las que se destaca

la RNSC Villa Paz, la primera de este tipo en Colombia, declarada en el año 2008 (Finca Villa Paz, s.f.), pasando de escenarios de provisión de agua limpia (acueducto) y vertimiento de agua residual (alcantarillado), a escenarios orientados a la educación ambiental y la inclusión de la recuperación, reforestación y protección de fuentes hídricas.

La recuperación de la parte alta del área de estudio a partir de figuras de protección de la EEP como el Complejo de Páramos Cruz Verde – Sumapaz, los cerros orientales, el río Arzobispo-Salitre en su primer tramo (nacimiento - Carrera 30), las quebradas de Chapinero y los humedales Córdoba, Santa María del Lago, El Salitre, Jaboque, Juan Amarillo y Lago La Florida, y los parques urbanos, han jugado un rol fundamental en el mejoramiento de la calidad ambiental del área de estudio.

Este mejoramiento puede evidenciarse claramente en la parte central del área de estudio a partir de lo obtenido por Dobbs et al. (2018), quienes concluyen que los parques urbanos juegan un papel fundamental en dicha mejora, a partir de la evaluación de la oferta de tres servicios ecosistémicos para Bogotá en los años 1985, 2001, 2014 (regulación del clima global, mitigación del clima local, potencial de recreación) a lo que agregaron un buffer rural para facilitar su análisis. Resaltando la importancia del contexto ecosistémico en el que se encuentra el área de estudio.

Figura 26 Oferta de servicios ecosistémicos para Bogotá en 1985, 2001, 2014. En recuadro azul el área de estudio.



Fuente: Dobbs et al. (2018).

A lo anterior se suma la Propuesta para la Gestión Integral Ambiental del Recurso Suelo en 2011, que incorporó los espacios seminaturales como las áreas extensas de

## Transformación histórica de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre y su proyección en el ordenamiento urbano regional

plantaciones forestales dentro de matorrales naturales en regeneración y pastizales emergentes a lo largo de las orillas del río Bogotá, al igual que ecosistemas naturales, como parte integral de la EEP regional (G. I. Andrade et al., 2013); y la revisión del POT de Bogotá en 2013 integra algunos elementos urbanísticos, llamados EEP complementaria (infraestructura verde) (G. Andrade, Remolina Angarita, Wiesner Ceballos, & Montenegro, 2014).

Como respuesta a la incorporación de estas propuestas que parten del Estado, es el acuerdo de los planes de desarrollo local de Chapinero 2009-2012 y 2013-2016, correspondientes a las quebradas La Vieja, Los Olivos y Las Delicias (Lozano Medrano, 2014), así como la delimitación del área de Páramos Cruz Verde-Sumapáz a cargo del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) bajo resolución 134 del 14 de julio de 2017.

Los páramos, reconocidos como ecosistemas andinos de alta montaña que albergan una alta biodiversidad, en el caso específico del Complejo de páramos Cruz Verde – Sumapaz, representan un valioso elemento de conectividad ecosistémica con las regiones hidrográficas del Río Magdalena con sus principales cuencas (Río Sumapaz, Río Bogotá, Río Cabrera), el Río Meta y el Río Guaviare. Este complejo provee de agua a grandes partes del Distrito Capital y se ha visto amenazado por la expansión de la frontera ganadera y agrícola, que incluye el desmonte, la quema de vegetación, factores que influyen en el aumento de temperatura global y la regulación hídrica y climática global y local (Puello & Männich, 2018).

Vale la pena resaltar que este complejo de páramos ha presentado actividades socioeconómicas relacionadas con la agricultura (papa, cebolla, cubios, maíz y algunas frutas), la ganadería (vacuno tipo cruce de Normando con Holstein) y ocasionalmente minería de recebo para proyectos de infraestructura: carreteras para la región, proyectos hídricos que proveen agua para la generación de electricidad y el abastecimiento de agua para consumo humano, así como el turismo ecológico -recreación pasiva. El nivel de transformación es alto para los páramos de este complejo el Distrito Capital y Choachí (Puello & Männich, 2018).

Para este periodo las políticas ambientales como la Ley 99 de 1993 de Medio Ambiente y Ley 1757 de 2015 de Participación Ciudadana definen una nueva aproximación a la relación con la naturaleza en el territorio estudiado. Dichas leyes fueron gestadas a partir de la Constitución de 1991 y permiten que la ciudadanía entre a jugar un papel fundamental en la manera como se perciben los ecosistemas en el territorio, siendo estos un referente de bienestar para los diferentes grupos humanos que se benefician de sus servicios ecosistémicos.

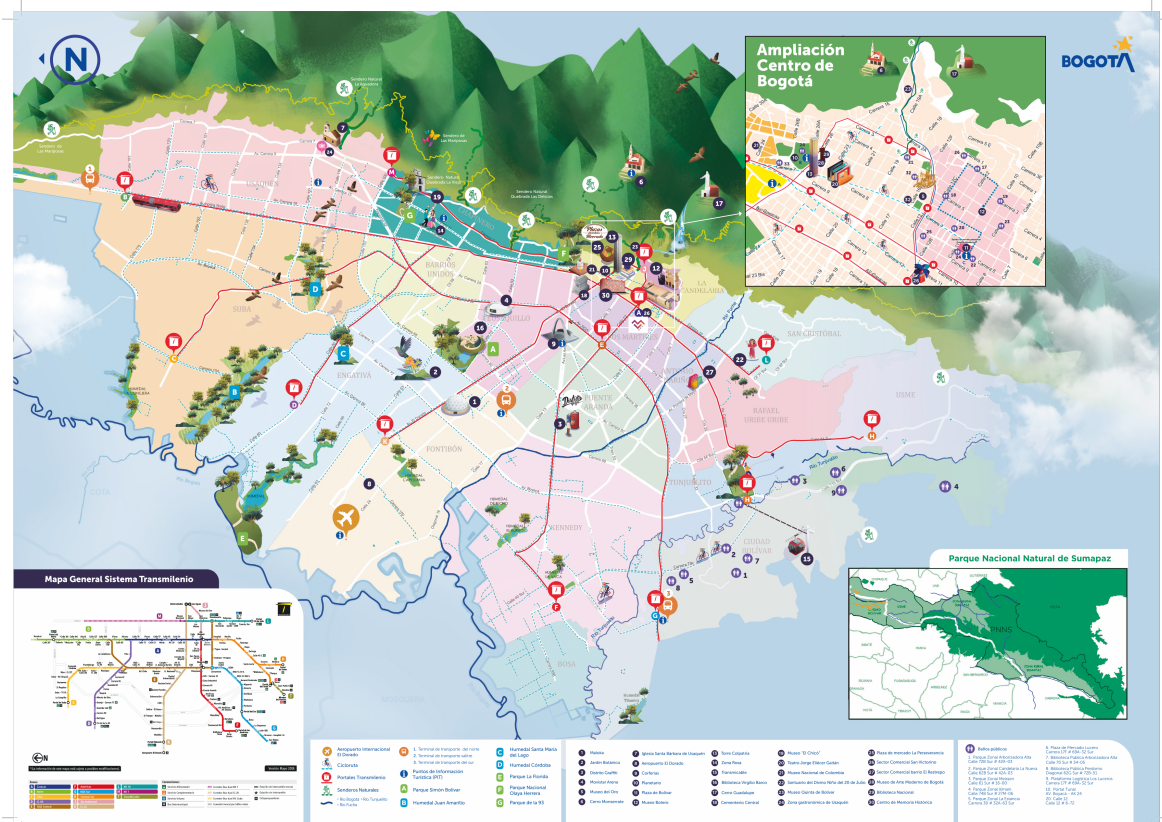
Se resalta que tanto la gestión ambiental encargada del manejo de los elementos ecosistémicos representados en relictos de ecosistemas naturales, cauces de quebradas, ríos y humedales naturales e intervenidos (bosques plantados, canales), como la participación ciudadana incidente a través del movimiento ambientalista, encargada de



llevar estos temas a la agenda pública, permiten un avance en la protección *ex situ* de la biodiversidad y el patrimonio cultural que representan dichos espacios. Estas acciones, aún incipientes, generan una relación diferente entre humanos y naturaleza en la sociedad contemporánea en la que se ubica este periodo.

El avance tecnológico de herramientas informáticas que facilita el acceso a la información, en particular en la última década, permite la consulta de cartografía por temáticas específicas. Contrario a periodos anteriores, el usuario puede generar mapas de diferentes temáticas, evidenciándose una mejora en términos de gestión del agua y los elementos ecosistémicos presentes en el territorio. Aunque esto permitiría resaltar con ánimo la importancia que ha ganado la protección de los elementos ecosistémicos, en particular los relacionados con el agua como recurso en el ordenamiento territorial, se consultó un mapa turístico de Bogotá 2018 que se considera acorde con los mapas encontrados para periodos anteriores.

Figura 27 Mapa turístico de Bogotá 2018.



Fuente: Instituto Distrital de Turismo Encontrado en: [http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/mapa\\_julio\\_sin\\_fontur.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/mapa_julio_sin_fontur.pdf)

Este mapa turístico muestra que los elementos ecosistémicos (naturales y humanos) tienen una valoración diferente en la sociedad contemporánea, al tiempo que no se percibe la integración de estos ni el paisaje urbano, ni en el contexto ecológico/biofísico de la altiplanicie. Sin embargo la dominancia visual de los Cerros orientales vuelve a tomar relevancia, y aunque el recorrido del río Arzobispo-Salitre apenas se insinúa, varios elementos ecosistémicos del área de estudio aparecen con fuerza: senderos

naturales en los cerros orientales: Usaqué y a lo largo de las quebradas La Vieja, Las Delicias Chapinero; el Jardín Botánico, la Biblioteca Virgilio Barco junto con el Parque Simón Bolívar, los humedales Juan Amarillo, Jaboque, Santa María del Lago, Córdoba, Parque La Florida, Parque Nacional Olaya Herrera, e incluso se dedica un espacio al Parque Nacional Natural Sumapaz (Figura 27).

## **Síntesis de los eventos socioecológicos: de lo natural a lo humano**

Teniendo en cuenta que el territorio analizado ha sido habitado por distintos tipos de sociedad en los diferentes periodos de análisis establecidos: indígena Muisca, colonial, industrial y moderna, y contemporánea, y cada una de estas ha dado un manejo y valor diferente a los ecosistemas, se estableció un conjunto de siete variables denominadas *Eventos socio-ecológicos y relaciones*, que permitieron ordenar la información recopilada (Anexo 1):

1. Base de conocimiento del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre
2. Cambio del uso del suelo
3. Cambios en la cobertura vegetal
4. Efectos combinados
5. Protección de ecosistemas de bosque y humedal
6. Respuesta al cambio
7. Estado de los elementos ecosistémicos del área de estudio

Esta matriz de cambios, efectos y estado de los elementos ecosistémicos facilitó el análisis de los procesos humanos sobre los ecosistemas y permitió establecer las relaciones para cada periodo de análisis a partir de los servicios ecosistémicos identificados (Tabla 2).

Tabla 2 Relaciones sociedad - ecosistemas del área de estudio

Tipo de sociedad	Periodo de análisis	Elementos ecosistémicos	Relación de acuerdo con los servicios ecosistémicos
Muisca	Precolombino (antes de 1537)	Cerros/bosque	• Provisión de alimento, combustible y materiales para construcción
		Páramos	• Cultural religioso
		Ríos y quebradas	• Control de inundaciones
		Humedales	• Provisión de suelo para cultivos
			• Provisión de suelo para vivienda
Colonial	La colonia y la metrópolis (1537-1885)	Cerros/bosque	• Provisión de combustible y material para construcción
			• Provisión de medicinas
		Páramos	• Provisión de suelo para cultivos y ganadería
		Ríos y quebradas	• Provisión de agua para consumo
			• Alcantarillado
			• Cultural religioso-recreativo
		Humedales	• Provisión de suelo para cultivos y ganadería
Industrial y moderna	La región industrial (1885-1920)	Cerros/bosque	• Provisión de combustible y material para construcción
		Páramos	• Provisión de suelo para cultivos y ganadería
			• Cultural científico
		Ríos y quebradas	• Provisión de agua para consumo y actividad industrial
			• Alcantarillado
			• Provisión de suelo para vivienda y actividad industrial
		Humedales	• Provisión de suelo para cultivos y ganadería
	La ciudad del comercio (1920-1955)	Cerros/bosque	• Provisión de combustible y material para construcción
		Páramos	• Provisión de suelo para cultivos y ganadería
		Ríos y quebradas	• Provisión de agua para consumo y actividades económicas
		Humedales	• Cultural escénico
Contemporánea	El nuevo modelo urbanizador (1955-2000)	Cerros/bosque	• Conservación
		Páramos	• Captura de carbono, gases de efecto invernadero
			• Cultural científico, educativo, recreativo, escénico
		Ríos y quebradas	• Incremento del valor de la propiedad
		Humedales	• Provisión de agua para consumo y actividades económicas
	El nuevo milenio (2000-2018)	Cerros/bosque	• Conservación
		Páramos	• Regulación del clima, microclima y oferta de agua
			• Cultural científico, educativo, recreativo, escénico
		Ríos y quebradas	• Alcantarillado (parcialmente)
		Humedales	• Conservación de biodiversidad
			• Captura de carbono y gases de efecto invernadero
			• Regulación del clima, microclima, oferta de agua
			• Cultural científico, educativo, recreativo, escénico
			• Incremento del valor de la propiedad
			• Provisión de suelo para cultivos, ganadería e industria

Fuente: elaboración propia





## **Capítulo 3. Influencia de los procesos socioecológicos en la transformación y futuro de los ecosistemas del área de estudio**

Este capítulo se desarrolla en tres partes, primero se profundiza en los impactos históricos de las relaciones e influencias de los distintos tipos de sociedad sobre los ecosistemas en cada periodo de análisis. Segundo se presenta la síntesis de los procesos socioecológicos que han influido en la transformación de los ecosistemas del área de estudio. Y por último se determina la proyección de dichos ecosistemas en el ordenamiento territorial de los municipios y distrito del área de estudio.

### **Relaciones e influencias: impactos humanos históricos sobre los ecosistemas**

Con base en lo anterior, los cambios en los ecosistemas del área de estudio son transformados de acuerdo con el tipo de sociedad como se explica a continuación:

1. Sociedad Muisca (antes de 1537): la relación de esta sociedad con los ecosistemas se basaba en el manejo hidráulico de los cuerpos de agua para establecer cultivos, y una extracción considerada de bajo impacto de productos forestales, en comparación con modelos predecesores; las lagunas ubicadas en los páramos se consideraban sagrados.

La influencia de este tipo de relación estaría basada en modificaciones del sistema hidráulico mediante la construcción de camellones y diques, dándole un uso agrícola intensivo al suelo en las rondas de humedales de la altiplanicie, que fueron utilizados para el establecimiento de cultivos aprovechando la alta oferta de nutrientes de los limos arrastrados por ríos y quebradas desde las zonas altas; mientras que las formaciones vegetales de bosque altoandino eran utilizadas como sitios de provisión de alimento (caza, pesca y recolección de frutos y plantas) (Romano, 2015), lo cual complementan Etter et al. (2008), quienes establecen que el uso del suelo para el área de estudio ha sido de agricultura permanente desde antes de la colonia.

Sin embargo Etter et al. (2008) afirman con base en evidencia paleoecológica, que aunque la tecnología agrícola Muisca tenía probablemente un bajo impacto comparada con la actual, generaba un nivel de presión alto, que incluía erosión de las tierras altas a lo largo de la altiplanicie de Bogotá.

2. Sociedad Colonial (1537-1885): la relación de esta sociedad con los ecosistemas estaba basada en la lógica extractiva, donde el conocimiento ancestral del manejo del territorio cambio drásticamente, se establece el modelo de ciudad española y se impone el sistema de la hacienda para suplir a la misma de agua, alimento, combustible y material de construcción.

Como consecuencia de la disminución abrupta de la población indígena con la llegada de los españoles y el abandono de tierras, muchas áreas volvieron a cubrirse de su vegetación natural, incluidas grandes áreas de agricultura intensiva como las terrazas elevadas de los humedales de Bogotá, donde la vegetación volvió a crecer por cientos de años luego de la colonización. En el caso de los páramos, estos eran considerados lugares sagrados, por lo que su transformación no fue intensa para este periodo (Etter et al., 2008).

Las partes altas serían explotadas y las partes bajas de ríos y quebradas se convertirían prontamente en alcantarillas. El paisaje de cerros y corrientes de agua como el río Arzobispo fueron sitios propicios para prácticas espirituales católicas de retiro, cuyos ecosistemas estarían asociados a bosque altoandino y páramos, mientras que los ecosistemas de la parte plana inundable estarían representados por una compleja red de humedales asociados con el río Bogotá y percibidos por los habitantes coloniales como espacios para ser drenados (G. I. Andrade et al., 2013).

Hacia 1600 la población humana se estabiliza y empieza a obtener un crecimiento lento, lo que influiría en una expansión gradual de la frontera agrícola y la deforestación, el impacto de la ganadería también incrementó. Para finales de este periodo el paisaje de la altiplanicie de Bogotá mostraría una lenta transformación de un estado variado que presentaba >60% de vegetación nativa remanente a un estado fragmentado 10-60% de vegetación nativa remanente. La extracción de recursos forestales como la quina (*Cinchona officinalis*) incrementaría dicho cambio de estado (Etter et al., 2008).

La influencia de los cambios estaría dada por garantizar la provisión de agua, donde la parte alta de ríos y quebradas fueron sitios propicios para la construcción de acueductos, que sufrían una alta presión por extracción de leña y material de construcción y sus causas en las partes bajas fueron sitios de vertimiento, al tiempo que representaban un obstáculo para el cambio de economía basada en la

producción ganadera y agrícola. Se dictarían los primeros códigos civiles para el cuidado de ríos y quebradas.

Por otro lado, el paisaje de los cerros y su vegetación entre el río Arzobispo y la quebrada Las Delicias fueron el sitio ideal para prácticas espirituales de comunidades religiosas católicas de jesuitas y dominicos. Mientras que la zona de páramo experimentaría sus primeros procesos de transformación debido a una primera colonización.

Sociedad industrial y moderna (1885-1955): la relación de este tipo de sociedad con los ecosistemas estaba basada en la lógica española de extracción del siglo XIX. La transformación del paisaje expresada en deforestación fue paralela a la expansión de las pasturas para ganadería. El reparto temprano de tierras para la producción y casas de descanso en el borde nororiental de la ciudad colonial marcaría el inicio de la transformación de los ecosistemas en el área de estudio. Para este mismo periodo el páramo de Cruz Verde – Sumapaz es objeto de estudios biológicos adelantados por reconocidos científicos de la época, lo que sumaría un interés por conocer los procesos ecológicos/biofísicos de este tipo de formación vegetal.

La influencia de esta relación estaría enmarcada en el nuevo modelo económico de producción y urbanización, que incorporaría una expansión de la frontera agrícola y la explotación más intensa de los bosques para obtener leña y materiales de construcción. Las guerras de independencia y la independencia generarían la ocupación de terrenos baldíos, expandiendo el número de colonos dispuestos a expandir aún más la frontera agrícola y la explotación minera que para el caso de los Andes fue practicada por mineros no africanos (Etter et al., 2008). Esto implicaría transformaciones más fuertes en la zona de los cerros y páramos, en lo que respecta al área de estudio.

Para estos periodos de análisis las áreas naturales no fueron representadas con la misma intensidad en los planos históricos analizados, su transformación estaba influenciada por el desarrollo de una economía nacional en expansión. Los elementos naturales: cerros, quebradas, ríos y humedales no se perciben de manera clara, mientras que el sistema urbano adquiere fuerza, evidenciándose un fuerte proceso de expansión urbana hacia el norte de la ciudad colonial, superando el río Arzobispo hasta Chapinero (Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19).

La década de los treinta es fundamental en el proceso de transformación de los elementos ecosistémicos de la Subcuenca del río Salitre por la canalización de ríos y quebradas incluyendo el río Arzobispo en 1931 y la construcción del Parque Nacional Olaya Herrera que inició 1933.

Según Etter et al. (2008), entre 1850 y 1920 el estimado del área intervenida supera las 24 millones de hectáreas a nivel nacional y la deforestación continúa a una tasa promedio de 50.000 ha/año; sin embargo los cambios más fuertes se dan entre los 1.000 y 2.000 m de altitud, perdiendo más del 40% de su cobertura original. La introducción de especies de pastos africanos, kikuyo (*Pennisetum clandestinum*alta) y puntero (*Hyparrhenia rufa*), que invadirían pastizales y bosques nativos de la altiplanicie, además de la deforestación para el establecimiento de ganaderías (1885-1875), acompañado de la alta demanda de quina en los mercados internacionales (1870 – 1890), traería consecuencias devastadoras para la biodiversidad.

Entre 1920 y 1970 se reporta un rápido incremento de la población acompañado de un acelerado proceso de deforestación, con alrededor de 2 millones de hectáreas deforestadas en los andes colombianos. Sin embargo, (G. I. Andrade et al., 2013) documentarían la primer propuesta integradora de elementos ecosistémicos como espacios para el esparcimiento y la recreación a cargo de Le Corbusier en 1947.

3. Sociedad contemporánea (1955-2018): la relación de este tipo de sociedad con los ecosistemas estuvo basada en los cambios de la economía y las políticas reportados para la década de los setenta, en particular las relacionadas con el medio ambiente, paralelos a un incremento de la tasa de deforestación (230.000 ha/año), con la mayor proporción en el área andina (Etter et al., 2008). El área de estudio seguiría mostrando una alta transformación de sus ecosistemas remanentes.

La influencia que marcan las políticas ambientales a partir de los setenta ante la evidente devastación de los ecosistemas en la región andina de Colombia, cambia la manera en que se valora la oferta ambiental en el área de estudio, pese esto el dictamen de leyes y decretos no serían efectivos en sus inicios, en particular con lo que respecta a las actividades de extracción de materiales de cantera y minería.

Las leyes dirigidas a la protección de la biodiversidad y el medio ambiente se verían enmarcadas en los compromisos que Colombia asumía en las cumbres y conferencias internacionales en esta materia (Conferencia de Estocolmo, 1972; Cumbre de la Tierra y Agenda 21, 1992). La inserción de este tipo de políticas generaría un cambio de rumbo para los ecosistemas naturales y humanos del área de estudio; aparecería la primera figura de protección para el área de estudio: la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá (1976).

Esta nueva manera de relacionarse con los ecosistemas sería incorporada al ordenamiento y planificación en Colombia: la EEP, traída a Colombia por el

profesor Thomas Van der Hammen, considerando los elementos ecosistémicos como espacios de relevancia no solo para la protección ambiental y ecosistémica, sino como espacios de identidad cultural, educación, investigación y recreación pasiva, que garantizan el bienestar humano por su función en la regulación del clima y de la oferta de agua, captura de carbono y otros gases de efecto invernadero.

La relevancia de dichos elementos, en el caso del área de estudio, influirían en un incremento del valor de la propiedad, gestado por las dinámicas culturales de recreación y esparcimiento reportadas desde el periodo colonial en adelante, influenciada claramente por el suelo urbanizable en parajes tradicionalmente relacionados con zonas de esparcimiento y recreación como el caso de los terrenos ubicados entre el río Arzobispo y la quebrada Las Delicias, que poco a poco fue expandiéndose a lo largo de los cerros y la parte plana hasta alcanzar Suba.

Figura 28 Mapa de los elementos ecosistémicos encontrados en el área de estudio.



Fuente: elaboración propia utilizando capas IDECA (2019), Instituto Alexander von Humboldt, Visor Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, Google Satellite.

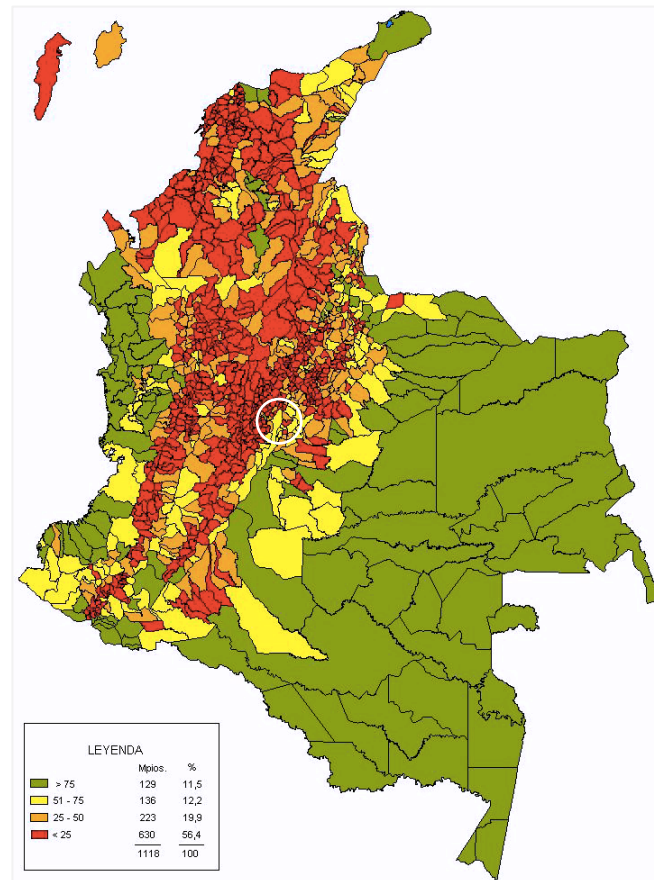
La transformación de los ecosistemas en el área de estudio, ha sido influenciada mayoritariamente por procesos sociales ligados al cambio de las economías, de uso del

suelo, y su estado actual responde a figuras de áreas protegidas, elementos de red (corredores) y elementos de infraestructura verde (jardines, antejardines, vías con plantaciones de árboles, fachadas y techos verdes), determinados por los instrumentos de ordenamiento de Bogotá, La Calera, Choachí, Funza y Cota, resultado de la inserción de políticas ambientales en los últimos cincuenta años, donde se resalta la Propuesta para la Gestión Integral de Ambiental del Recurso Suelo que incluyó los espacios semianturales a lo largo de las orillas del río Bogotá, al igual que ecosistemas naturales en un intento por definir una EEP regional (G. I. Andrade et al., 2013) y la revisión del POT de Bogotá en 2013 (G. Andrade et al., 2014).

En términos ecológicos, los ecosistemas del área de estudio presentan un alto estado de alteración y transformación, quedando remanentes representados en la EEP y clasificados dentro del sistema de áreas protegidas del orden nacional, regional y local (Anexo 2, Figura 28).

El mapa de municipios de Colombia según su cobertura de vegetación natural de 1998, permite ubicar los municipios del territorio en análisis dentro de tres rangos según su cobertura de vegetación natural: Bogotá (51-75%), La Calera (25-50%), Cota y Funza (<25%) (Marquez, 2004) (Figura 29). Los valores para Bogotá están influenciados por la alta representatividad del territorio que se encuentra bajo la categoría de uso del suelo rural y áreas protegidas como el Parque Nacional Natural Páramo de Sumapaz y la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, así como algunos relictos de humedal.

Figura 29 Mapa de municipios de Colombia según su cobertura natural para 1998.

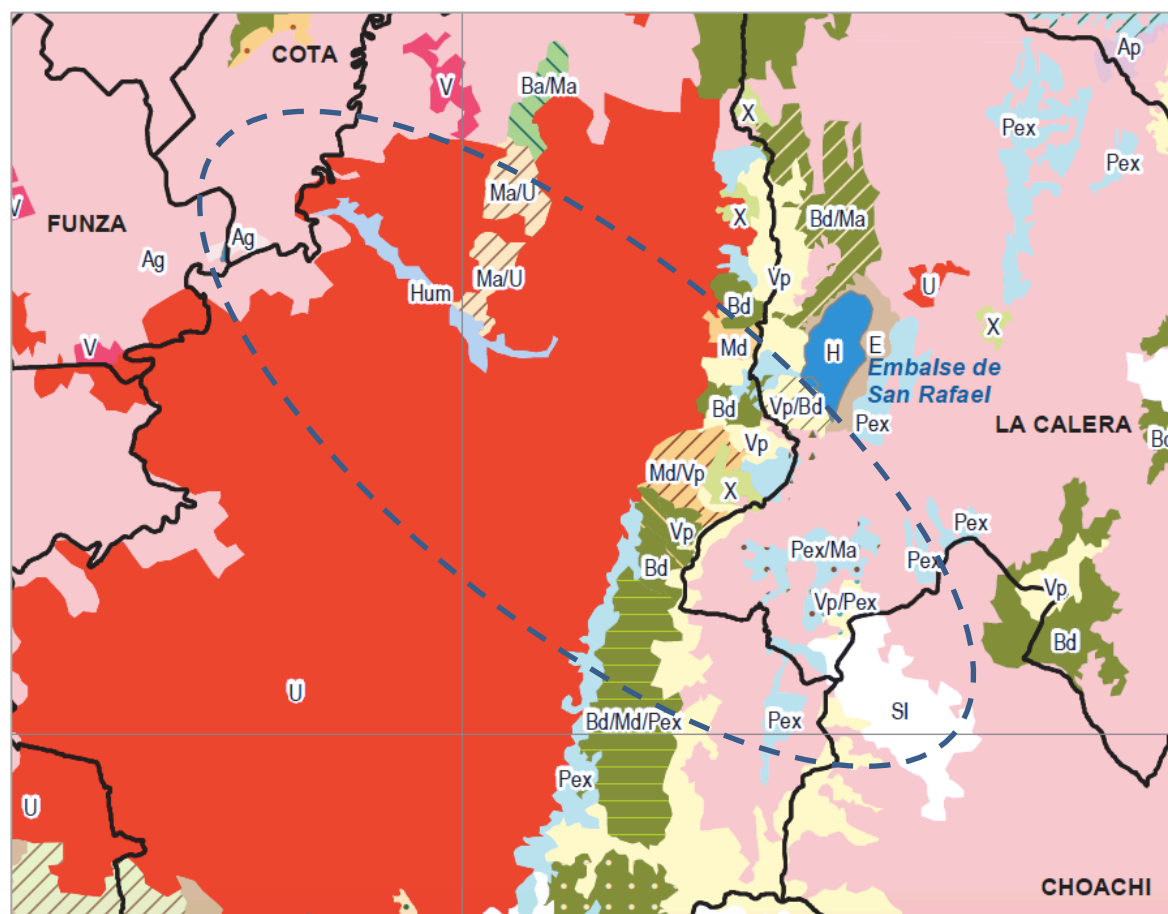


Área de estudio en círculo blanco. Fuente: (Marquez, 2004)

Una mirada más detallada usando el mapa de cobertura vegetal y cuerpos de agua de la Gobernación de Cundinamarca (2006), permite determinar que el área de estudio presenta una cobertura urbana extensa, acompañada de cobertura tipo agropecuario y plantaciones forestales exóticas; y diferentes tipos de asociaciones de vegetación: páramo, arbustales, matorrales y bosques densos en una proporción mucho menor que las anteriores, además de cuerpos de agua, parques urbanos, entre otra infraestructura verde urbana (Figura 28, Figura 30).



Figura 30 Mapa de coberturas vegetales y cuerpos de agua.



Área de estudio dentro de línea punteada. Fuente: (Gobernación de Cundinamarca, 2006)

Lo anterior, aunque presenta cifras desalentadoras, también presenta un conjunto de oportunidades en los elementos de infraestructura urbana y de infraestructura verde del área de estudio que se han derivado de la implementación de disciplinas relativamente nuevas como las ciencias de la conservación (ecología del paisaje, biología de la conservación, restauración ecológica) y el ordenamiento y la planificación territorial que convergen en los conceptos de ecourbanismo y regionalización ecológica (G. Andrade et al., 2014; Liu et al., 2018).

Estos conceptos aparecen acompañados de la evolución del concepto de biodiversidad urbana, que considera aquellos elementos de la biodiversidad 'natural' amenazados por los procesos de urbanización, que en general se encuentran atrapados como relictos de naturaleza en medio de la ciudad (G. Andrade et al., 2014), o que se encuentran altamente influenciados por los procesos humanos agrícolas, ganaderos y de extracción minera, como el caso de los ecosistemas naturales del área de estudio que están por fuera de la matriz urbana de Bogotá.



## Los procesos humanos y su influencia sobre los ecosistemas

Como se ha encontrado a lo largo de este estudio, actualmente los ecosistemas naturales remanentes del área de estudio son el resultado de procesos de intervención y transformación humana de miles de años debido a los cambios de las economías que influyen en el cambio del uso del suelo y que en las últimas cinco décadas han estado regulados por políticas dirigidas a la protección de la biodiversidad y el medio ambiente, donde el ordenamiento territorial en los niveles municipal juega un rol fundamental para definir la proyección de los remanentes de dichos ecosistemas en el tiempo y el espacio.

Según Marquez (2004), los ecosistemas representados en las coberturas de vegetación natural remanente son una variable de correlación consistente entre estos y las variables sociales, económicas, que serían el resultado de procesos históricos, explicando que para llegar una determinada cobertura de vegetación se requiere un proceso de población, que implica la selección de un área, con determinados ecosistemas, y el desarrollo de actividades económicas e interacciones sociales en un rango de tiempo determinado.

La comprensión de estas dinámicas socioecológicas es fundamental para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental del área de estudio, estas permiten establecer patrones históricos de cambio desde el periodo precolombino hasta la actualidad. Con el declive poblacional de inicios del periodo colonial, los ecosistemas de bosque altoandino y vegetación asociada a humedales de las zona plana del área de estudio incrementaron su cobertura, pero a medida que la población crecía, las economías se transformaban (agricultura, ganadería, minería, suelo urbanizable) y nuevas lógicas de mercado incrementaban la demanda de productos como la quina y suelo urbanizable para albergar población migrante producto del auge económico de Bogotá, el efecto sobre los ecosistemas fue devastador.

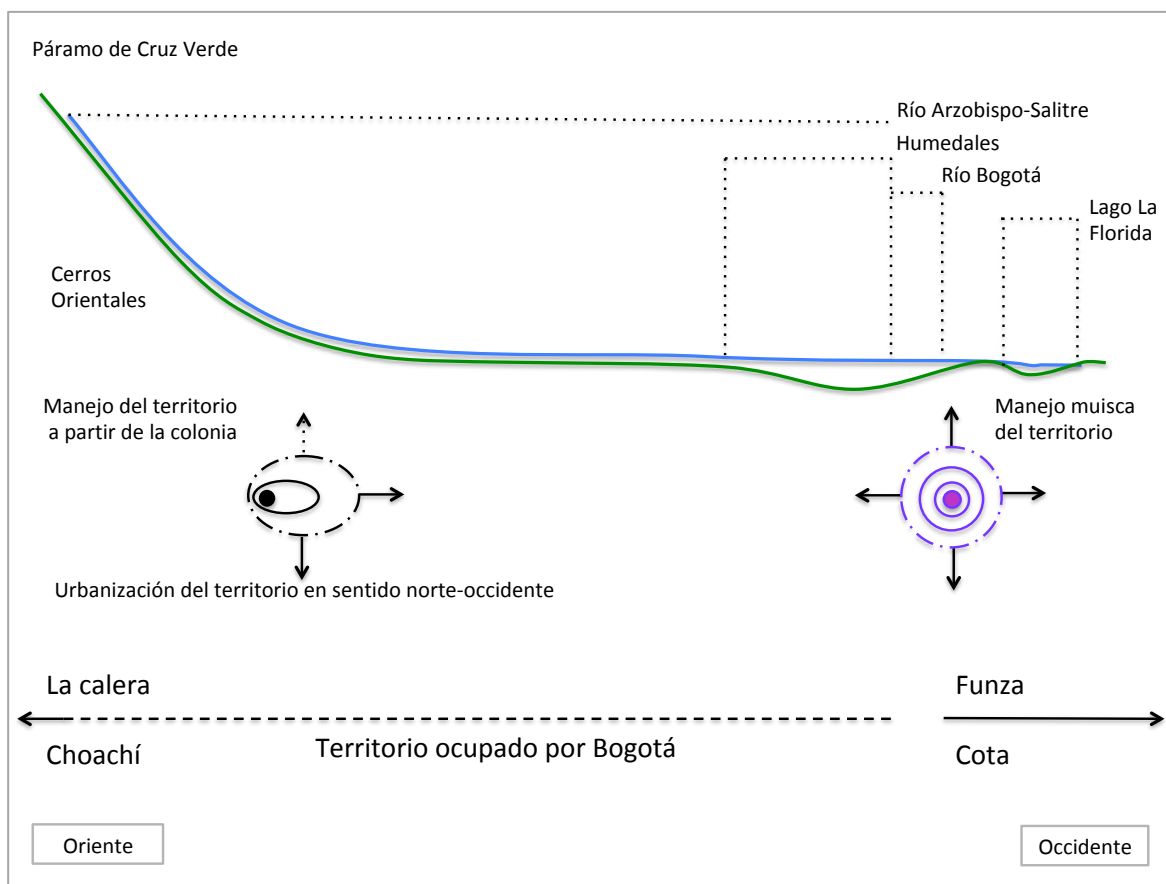
De acuerdo con la línea del tiempo construida y los impactos históricos identificados, se puede definir una clara influencia de las actividades humanas de agricultura, ganadería, extracción y urbanización sobre el estado de los ecosistemas presentes en el área de estudio, contenidos en la actual figura de EEP determinada por las políticas ambientales, acogidas dentro del ordenamiento territorial de municipios y distrito que hacen parte de la misma.

Tanto el cambio de las actividades económicas, como las políticas inciden directamente en el cambio de uso del suelo y la demanda de los servicios ecosistémicos en cada uno de los periodos de análisis establecidos. Una primera influencia empezó a definirse con el establecimiento de la sociedad Muisca al occidente del área de estudio, que a través de un manejo ingenioso del agua alrededor del gran lago Funze (Figura 31, Diferente a este manejo y control muisca del territorio, la ciudad colonial fue establecida al sur-

oriente del área de estudio, en la base de los Cerros orientales que bordean la parte sur-occidente de la altiplanicie de Bogotá (Figura 31, Figura 32). Esta posición definió un manejo y control diferente del territorio, así como el aprovechamiento de su oferta ambiental, que consistió en una utilización aún más intensa de recursos disponibles, concentrados en la zona oriental (cerros y páramos), que repercutiría en la contaminación de los cuerpos de agua corriente, acompañada de la desecación de grandes zonas de humedal para incorporarlas a actividades económicas como agricultura, ganadería y suelo urbanizable. Este desecamiento vino acompañado de un proceso de *potrerización*, que incluyó la introducción de pastos y cultivos que reemplazaron la cobertura vegetal original ribereña de ríos y humedales.

Figura 32), aprovechó la oferta ambiental del sistema fluviolacustre para el establecimiento de cultivos, caza y pesca, aprovechamiento de los bosques como sitios propicios para la obtención de leña, recolección de frutos y plantas, y los páramos como lugares ceremoniales. El manejo del agua influyó en modificaciones del sistema hidráulico y modificaciones intensas de la cobertura vegetal.

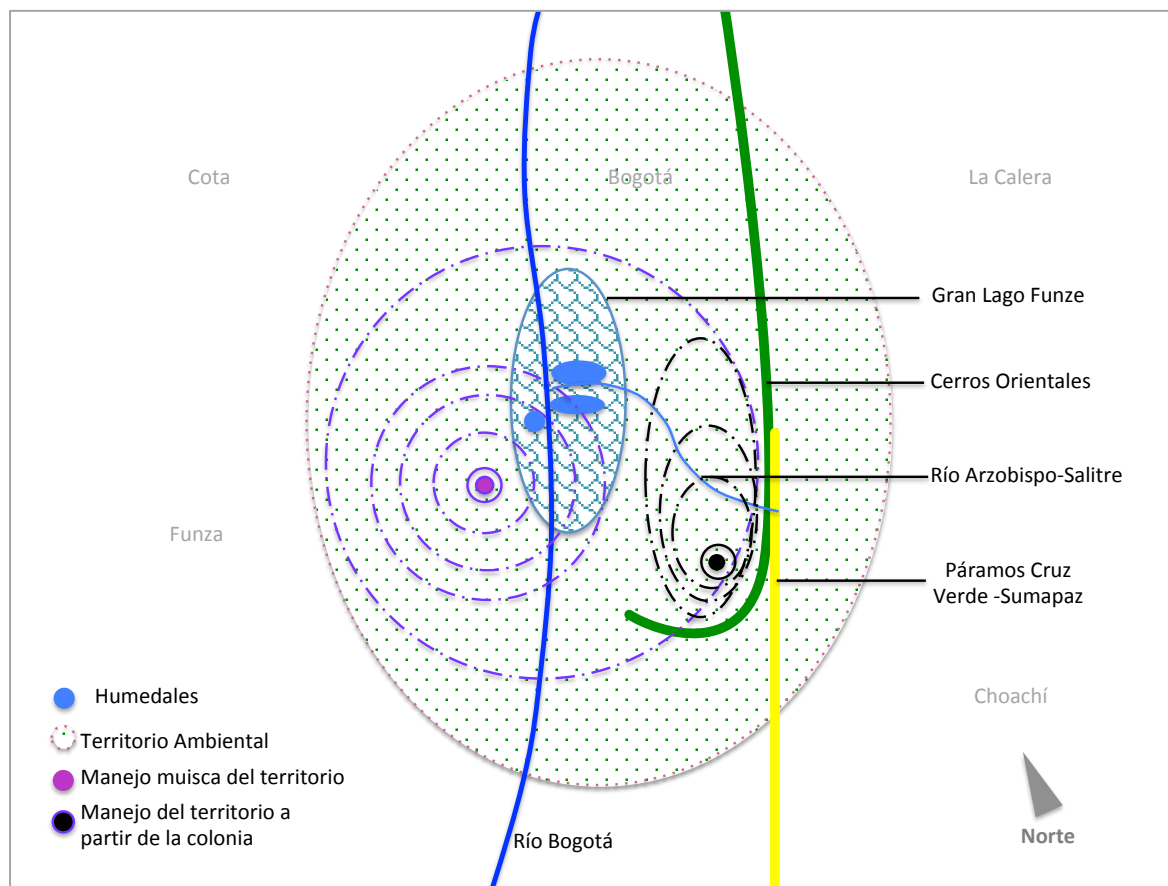
Figura 31 Esquema en corte de la ocupación y manejo del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre.



Fuente: elaboración propia.

Diferente a este manejo y control muisca del territorio, la ciudad colonial fue establecida al sur-orienté del área de estudio, en la base de los Cerros orientales que bordean la parte sur-occidente de la altiplanicie de Bogotá (Figura 31, Figura 32). Esta posición definió un manejo y control diferente del territorio, así como el aprovechamiento de su oferta ambiental, que consistió en una utilización aún más intensa de recursos disponibles, concentrados en la zona oriental (cerros y páramos), que repercutiría en la contaminación de los cuerpos de agua corriente, acompañada de la desecación de grandes zonas de humedal para incorporarlas a actividades económicas como agricultura, ganadería y suelo urbanizable. Este desecamiento vino acompañado de un proceso de *potrerización*, que incluyó la introducción de pastos y cultivos que reemplazaron la cobertura vegetal original ribereña de ríos y humedales.

Figura 32 Esquema de la dinámica del territorio en las épocas precolombina, colonial, moderna y contemporánea.



Fuente: elaboración propia.

El cambio de lugar central donde se manejaba el territorio Muisca (actual Funza) hacia el piedemonte de los cerros orientales (actual Centro Histórico de Bogotá) ha influido en la manera como se ha venido ocupando y urbanizando el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre a partir de la colonia. Con los cerros orientales cumpliendo una doble función incompatible:

- Provisión de leña y material de construcción
- Provisión de bienestar (oferta de agua, recreación y contemplación)

Por otro lado, los humedales ubicados en el área plana fueron perdiendo su espejo de agua debido al desecamiento que sufrieron para el establecimiento inicial de cultivos y ganadería y posteriormente suelo urbanizable. A medida que se desecaba y rellenaba, se generaban condiciones planas, ideales para los procesos de expansión urbana que se evidencian incluso en la actualidad a través del crecimiento en altura.

Una influencia definitiva del metabolismo social del área de estudio es la contaminación de sus ríos, quebradas, humedales y el río Bogotá (occidente), generado por actividades agropecuarias y extractivas en zonas altas (oriente) y la presión urbana ubicada

mayoritariamente en la zona de piedemonte de los cerros orientales y la parte plana del área de estudio.

Desde la zona de páramos y cerros orientales (La Calera, Choachí) hasta el otro lado del río Bogotá (Funza, Cota), los cuerpos de agua corriente afluentes del río Arzobispo-Salitre y el mismo río, han servido como alcantarilla a partir del establecimiento de la ciudad colonial y hasta la actualidad. Lo anterior sumado a la reducción drástica de su cobertura vegetal original en sus extremos (oriental y occidental) y la transformación completa de esta en su área urbana, han generado una degradación ambiental de magnitudes incalculables para el Distrito Capital y los municipios de la altiplanicie.

En un periodo posterior a la colonia, la ciudad *comprimida* inicia su proceso de expansión, donde los caminos a Usaquén y Tunja, y a Suba y Zipaquirá (Figura 14), definen una de las rutas de los procesos de urbanización más importantes de la ciudad y que al estar presente en el área de estudio presentan una gran influencia en el territorio analizado. Este proceso de urbanización reemplaza la cobertura vegetal original e incorpora cambios en el sistema hídrico para el desarrollo de la red urbana: ferrocarriles, carreteras, redes de servicios, edificaciones, áreas de cultivo, potreros y de extracción de materiales para la construcción.

## **Proyección urbano regional de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre**

La base histórica del presente estudio permite dar cuenta de los procesos históricos de transformación de los ecosistemas e identificar su proyección a partir de tendencias, que pueden definir la integración regional con base en el aprovechamiento de la oferta ambiental y el mejoramiento de los servicios ecosistémicos que exigen las nuevas ciudadanías.

Tanto para la sociedad Muisca que se estableció alrededor del gran lago Funze, como para la ciudad colonial localizada en lo que se conoce actualmente como el centro histórico de Bogotá, el territorio en estudio se percibe como una periferia, que independiente de su posición representaba un sistema complejo con conectividad ecosistémica entre páramos, bosques, ríos y humedales que fue siendo modificado a medida que las actividades humanas influenciaban cambios sobre este.

Es importante mencionar que muisca y españoles generaron cambios en el sistema biofísico, siendo estos últimos más drásticos y acelerados que los influenciados por los primeros pobladores. Los cambios en el territorio se dieron a lo largo de vías de comunicación: caminos, carreteras y ferrocarriles. Esta red daría paso al proceso de expansión urbana poscolonial, que terminaría por reducir aún más la cobertura vegetal original, hasta lo que actualmente se percibe en el periodo contemporáneo.

Las dinámicas de urbanización de la ciudad y su influencia en el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre, acompañadas de una ciudadanía cada vez más activa y consiente de la importancia de la conservación de la biodiversidad, definen junto con figuras como la de EEP (utilizada por el ordenamiento territorial colombiano) el estado actual de los ecosistemas en el área de estudio.

Las políticas de protección de la biodiversidad y el medio ambiente, apoyadas por el surgimiento del movimiento ambientalista en la década de los ochenta y el cambio de percepción de las nuevas ciudadanías hacia el cuidado de la oferta ambiental en el área de estudio han permitido que los remanentes de ecosistemas naturales se mantengan a la par de acciones de protección de los cuerpos de agua de la Subcuenca del río Salitre, los humedales y los páramos que la integran con la región ecológica.

Estas acciones no aparecen solas, hacen parte de lo que G. Andrade et al. (2014) llama la integración conceptual que se gesta a partir de la participación en la planificación y la implementación de varias disciplinas que confluyen en la atención de objetos comunes transdisciplinarios; el surgimiento concepto de biodiversidad urbana; y la coevolución de la arquitectura y el urbanismo hacia la integración de las funciones socioecológicas a través de los espacios verdes.

Estos cuerpos de agua representan hitos para la ciudadanía, los cuales corresponden a el Complejo de Páramos Cruz Verde Sumapaz, las reservas naturales de la sociedad civil, las quebradas La Vieja, Las Delicias, Callejas, Los Molinos, Chicó, los ríos Arzobispo, Negro y los humedales Santa María del Lago, El Salitre, Juan Amarillo o Tibabuyes y Córdoba y el Lago La Florida; y aunque han perdido su función ecológica y presentan vegetación plantada a lo largo y ancho de su ronda urbana, representan hitos de la identidad cultural de la ciudad de Bogotá y los municipios de La Calera, Choachí, Funza y Cota.

Se debe tener en cuenta que aún existen relictos de bosque nativo acompañados de bosques plantados a lo largo de la EEP definida en los planes de ordenamiento territorial de La Calera (1999 y ajustado en 2010)<sup>12</sup>, Funza (2000)<sup>13</sup>, Bogotá, D.C. (2004)<sup>14</sup>, Choachí (2005)<sup>15</sup>; y Cota (2018)<sup>16</sup>. Sin embargo, la integración de los elementos de esta EEP se percibe aún como un mandato o requisito para cumplir con la legislación,

---

<sup>12</sup> Acuerdo Municipal No. 11. Agosto de 2010. Por el cual se ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de La Calera, adoptado mediante acuerdo No. 043 de 1999.

<sup>13</sup> Decreto No. 000140 de 13 de septiembre de 2000. Plan Básico de Ordenamiento Ambiental de Funza.

<sup>14</sup> Decreto No. 190 de 2004. Plan de Ordenamiento de Bogotá, D.C.

<sup>15</sup> Acuerdo No. 05 de 30 de junio de 2000. Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal de Choachí.

<sup>16</sup> Acuerdo 12 de 2000 y revisado en 2018. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Cota.

nombrando lo que se protege en términos ambientales, pero se carece de eficiencia para su integración funcional.

La influencia de este tipo de acuerdos sobre los ecosistemas tiene una repercusión directa sobre su proyección en el ordenamiento territorial de la región ecológica. Según (G. Andrade et al., 2014), los espacios que corresponden a áreas protegidas y elementos de red ecológica se encuentran incluidos en el POT de Bogotá, con mayor manifestación en el borde de los cerros orientales.

Actualmente los ecosistemas naturales y humanos del territorio analizado corresponden a la EEP integrada por elementos del paisaje como la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental, los Cerros de Suba, Corredores Ecológicos, humedales y parques urbanos de recreación pasiva en el caso de Bogotá; humedales, rondas hídricas, zonas de reserva forestal y complejo de páramos en el caso de La Calera, Choachí; y el humedal Lago La Florida en el caso de Funza y Cota. Esta EEP toma sentido cuando se integra a una red socioecológica, que le imprime funcionalidad, la cual depende en gran medida de la conectividad entre los elementos ecosistémicos nombrados.

Esta conectividad no ha sido fácil de lograr y los instrumentos de planes y esquemas de ordenamiento adoptados por las entidades territoriales que conforman el territorio ambiental en estudio parecen no ser efectivos al momento de integrar la red ecológica regional que le imprime funcionalidad a la EEP ya definida.

Hacia la parte occidental, en los municipios de Funza y Cota el proceso de urbanización se da de manera acelerada, particularmente en la última década, mientras que al oriente se trata de contener la ocupación de los cerros orientales y de fortalecer las figuras de reserva forestal protectora y de complejo de páramos; en esta parte se destaca la iniciativa privada de establecer reservas bajo la figura de reservas naturales de la sociedad civil. En el caso de los Cerros de Suba su ocupación es alta y parece difícil de contener.

Los diferentes elementos ecosistémicos de origen natural correspondientes a la EEP del área de estudio, que en el caso del río Arzobispo-Salitre y sus afluentes corren a lo largo de la matriz urbana, presentan alteraciones que los sitúa como ecosistemas altamente transformados y reemplazados para el caso de los canales. Frente a esta situación de pérdida total de su cobertura original, debido a la urbanización total de su ronda en la parte plana del área de estudio y su condición de alcantarilla de parte de la ciudad los sitúa en un escenario aún más difícil.

Sin embargo, desde una perspectiva regional la potencialidad que tiene el río Arzobispo-Salitre de conectar ecológicamente distintos tipos de áreas de protección de remanentes ecosistémicos de páramo y bosque altoandino representados en las reservas naturales de la sociedad civil, el Complejo de Páramos Cruz Verde – Sumapaz (Bogotá, La Calera, Choachí), con los humedales de occidente que comparten Bogotá, Funza y Cota, e incluso con parques urbanos de recreación activa es incalculable en términos ecológicos



y culturales. Es aquí donde las herramientas de ordenamiento deben establecer medidas claras de integración y trabajo conjunto que permita proyectar los elementos ecosistémicos que integran el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre.

Este trabajo conjunto es posible de lograr a partir de nuevos enfoques conceptuales y metodológicos como las redes socioecológicas, aplicados en cuencas hidrográficas y paisajes fluviales, reduciendo el desfase de escalas, procesos y niveles de gestión que involucran la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los grupos humanos que ocupan un determinado territorio (Sayles & Baggio, 2017; Zhang et al., 2019).

Según (G. I. Andrade et al., 2013), el amplio rango de conceptos e instrumentos que son considerados dentro de la figura de la EEP se pueden definir desde elementos ecosistémicos naturales a elementos humanos, los cuales han llevado a dar distintos tipos de énfasis e interpretaciones en las políticas e instrumentos, como el caso de los POT de los municipios del área de estudio (

Anexo 3), conflictos de interés entre actores interesados: comunidades locales, organizaciones ambientales, urbanistas, servidores públicos, en relación con la definición de modelos de gestión y manejo de los elementos ecosistémicos .

Con base en lo anterior, la proyección a futuro de estos elementos no es clara, su énfasis está expuesto en estos instrumentos de ordenamiento como un componente estético o de conectividad, sin una comprensión de los componentes y procesos que allí ocurren, repitiéndose patrones históricos de desarrollo entre los urbanizadores y constructores de vivienda e infraestructura y los elementos ecosistémicos (EEP) que son vistos como un obstáculo (G. I. Andrade et al., 2013).

Otro obstáculo en la proyección de los elementos ecosistémicos como una red integral es la complejidad de la red institucional (inter e intrainstitucional) tanto en el nivel local, es decir dentro de los municipios y distrito (diferentes secretarías e institutos), como entre estos y los niveles regional y nacional, dando como resultado una débil coordinación, altos costos de manejo y gestión y conflictos. La desconexión entre los esquemas de Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las autoridades regionales o Corporaciones Autónomas Regionales son otra limitante para la integración de áreas protegidas del orden local con las áreas del orden nacional (G. I. Andrade et al., 2013).

# Conclusiones

Esta parte del documento expone las conclusiones generales del presente estudio y por último un conjunto de recomendaciones como una contribución para mejorar las relaciones entre humanos y ecosistemas como parte del ejercicio del ordenamiento urbano regional a futuro.

## Conclusiones generales

A partir de la metodología aplicada en este estudio fue posible definir que los procesos históricos de transformación de los ecosistemas y su proyección en el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre han respondido a las necesidades de los distintos tipos de sociedad que han ocupado dicho territorio, donde sus acciones se evidencian en el paisaje y están influenciadas por la demografía, la economía, la política y procesos internos que aparecen relacionados con los cambios del uso del suelo y la tenencia de la tierra; evidenciándose que la presión humana sobre los ecosistemas de este territorio ha sido intensiva incluso en tiempos precolombinos, seguida de un desarrollo urbano extractivo que desde la colonia ha afectado las partes elevadas del área de estudio correspondientes a los cerros orientales y el Complejo de Páramos Cruz Verde - Sumapaz, generando cambios drásticos en el paisaje y el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre.

La línea de tiempo de los procesos sociales y ecológicos de formación y transformación de los ecosistemas naturales del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre permitió en principio definir seis periodos de análisis: precolombino (antes de 1537), colonial (1537 - 1885), industrial (1885-1920), comercial (1920-1955), moderno (1955-2000), contemporáneo (2000-2018), permitió hacer seguimiento a los cambios sociales que repercutieron en los ecosistemas del área de estudio, así como identificar los eventos socioecológicos y relaciones de los diferentes grupos humanos que han ocupado el área de estudio.

Lo anterior establece que la transformación constante del paisaje de la altiplanicie de Bogotá desde antes de la colonia está expresada en los procesos de ocupación, cambio de uso del suelo y urbanización, que de acuerdo con lo documentado, se evidencia en cambios de la cobertura vegetal y la modificación de cuerpos de agua, ya sea por su canalización para adecuarlos como elementos ornamentales, caso río Arzobispo-Salitre a la altura del Parque Nacional en 1933; como por reducción del espejo agua, caso

humedales que han sido drenados desde la época colonial y que actualmente se encuentran embebidos en la matriz urbana, perdiendo su funcionalidad y conectividad ecológica. En el caso de los bosques altoandinos y páramos estos fueron reducidos a los actuales relictos debido a la alta extracción de leña a partir de 1537 hasta el periodo del comercio 1920-1955, las actividades relacionadas con canteras que removía la cobertura vegetal y transformaba el suelo y la ocupación informal de su franja de piedemonte.

Se pudo observar que históricamente dicha funcionalidad y conectividad ecológica se ha perdido en el área de estudio, en particular durante los siglos XIX y XX a medida que la mancha urbana y su demanda de servicios ecosistémicos de provisión se fue expandiendo e incrementando a lo largo del área de estudio, haciendo posible establecer que el manejo dado al suelo y el proceso de urbanización, acompañada de actividades propias de su metabolismo: agricultura, ganadería, actividades extractivas, suelo urbanizable y vertimiento de desechos, durante los seis periodos de análisis definidos en este estudio han tenido efectos directos sobre la transformación de los ecosistemas del área de estudio y sobre sus servicios ecosistémicos.

Los cambios de las economías en los diferentes periodos definidos para este estudio han influido de manera directa y drástica en la transformación de los ecosistemas naturales, y estos a su vez han definido profundos cambios culturales. Estos últimos empiezan a impulsarse de manera lenta desde los cincuenta, sin embargo, es la década de los setenta la que marca el precedente con la participación de Colombia en la Conferencia de Estocolmo, 1972, que da origen al Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente de 1974.

Se puede decir que la década de 1970 ha sido crucial para el medio ambiente en Colombia y que esta influyó de manera puntual en el área de estudio con la creación de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá en 1976, sumando a la preocupación por la protección de la biodiversidad y el cuidado del medio ambiente, lo cual influenciaría efectos posteriores en la misma legislación ambiental y el desarrollo territorial a través de la Ley 99 de 1993 y su inclusión territorial por medio de la Ley 388 de 1997.

Esta nueva legislación del 1974 marcaría hasta los últimos años una proyección diferente de los ecosistemas, incluidos dentro del desarrollo territorial como espacios para la conservación de la biodiversidad y que han empezado a alinearse en la escala de la región urbana, enlazando a sus habitantes con la naturaleza, proponiendo así un reto para el ordenamiento urbano regional. Este consiste en llevar los esfuerzos en materia de conservación de la biodiversidad al uso público, de una red urbana que demanda más servicios ecosistémicos de tipo cultural: espacios verdes para el esparcimiento y la recreación que se identificaron desde tiempos coloniales en lo que respecta al tramo río Arzobispo (cerros orientales – Carrera 30).

Con base en lo hallado, la inclusión de servicios ecosistémicos culturales ha tenido un efecto positivo sobre los ecosistemas de origen natural y humano (infraestructura verde urbana), ambos embebidos en una matriz urbano-regional compleja, logrando captar la atención de la ciudadanía contemporánea como abastecedores de bienestar: regulación de la oferta hídrica, limpieza del aire y provisión de espacios para la recreación, el esparcimiento, la investigación y la educación. Resultado de esto son las acciones ciudadanas por la recuperación de las quebradas en los cerros orientales y el interés privado movido hacia la creación de reservas naturales de la sociedad civil en La Calera y Choachí; el interés de Funza por mantener su red de humedales. Recordemos que allí se encontraba el cacicazgo de Bogotá en el periodo precolombino, lo que incluso enmarca los humedales de Jaboque, Juan Amarillo y La Florida como hitos culturales patrimoniales dentro de la región ecológica

El municipio de Funza expresa de manera explícita una integración de su EEP en su POT a través del Humedal La Florida, el cual comparte con Bogotá y Cota. Por su lado, Choachí y Cota no tienen una propuesta clara en la proyección de su EEP en términos de conectividad ecológica. La Calera propone menciona la protección ambiental a lo largo del río Teusacá, a través de convenios de integración en este caso con Bogotá. Mientras que Bogotá presenta la EEP más robusta de las cinco entidades territoriales presentes en el área de estudio y por su primacía urbana, es tal vez la entidad que logra un desarrollo más avanzado en la protección e integración de los elementos ecosistémicos en su propuesta de desarrollo territorial, sin embargo, es la que presenta un estado de transformación más alto de los mismos en la parte plana del territorio en estudio, lo cual es lógico si se tiene en cuenta el proceso de urbanización acelerado que tuvo lugar esta parte del área de estudio.

Aún se conservan relictos de vegetación original de bosque altoandino y páramo en las partes altas y quebradas de los cerros orientales en Bogotá y los municipios de La Calera y Choachí, fundamentales para garantizar la oferta hídrica de la ciudad de Bogotá y algunos municipios de la altiplanicie. Estos relictos están presentes dentro de las áreas protegidas, sin embargo, la influencia antrópica sobre estos es alta y ha sido definida por procesos urbanos influenciados por un crecimiento exponencial y acelerado de la población en periodos cortos de tiempo, y el establecimiento de nuevas economías que representan cambios de manejo y de uso del suelo que no han favorecido la conservación de dichos espacios.

La dinámica de manejo del territorio a partir de la colonia, inicialmente se hacía desde la parte occidental del área de estudio (parte plana), alrededor del gran lago Funze (sociedad Muisca), a partir de la colonia el manejo del territorio se radica en la parte oriental del área de estudio a lo largo de los cerros (sociedad colonial). En el caso del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre, la ciudad empieza a expandirse en dirección noroccidente, influyendo de manera radical en la forma como se conciben los espacios naturales que ocupan los ecosistemas presentes en este territorio, donde se mantiene la lógica indígena que considera las partes altas como sagradas, en este caso de bienestar

(de donde proviene el agua), mientras que los humedales pasan de ser sitios de provisión de suelos para cultivo y pesca a ser espacios lejanos poco comprendidos que han sido drenados para el establecimiento de agricultura y ganadería y posteriormente urbanizados.

Durante los siglos XX y XXI, la oferta de paisaje y el aumento de valorización en zonas como los cerros orientales y los cerros de Suba, ha llevado al consumo de espacios rodeados de naturaleza para la construcción de vivienda de estratos socioeconómicos altos. A partir de la expansión de la ciudad poscolonial, en general se ha priorizado el mercado del suelo antes que la protección de áreas de importancia ecológica y ambiental. Donde el modelo de desarrollo de Bogotá se ha impuesto respaldando a los urbanizadores. Este tipo de modelo basado en las reglas del mercado ha incrementado la deforestación de áreas de importancia ecológica y ambiental como páramos y bosques ubicados en los cerros orientales, así como la ronda de ríos y quebradas que drenan desde estos hasta alcanzar los humedales.

Muchos cuerpos de agua que drenan por los Cerros orientales al entrar a la ciudad son canalizados o desaparecen de la cartografía, como las quebradas de Chapinero, que desaparecen una vez tocan la matriz urbana. En el caso del río Arzobispo-Salitre a la altura del Parque Nacional este es canalizado hasta su llegada al humedal Juan Amarillo.

Otros cuerpos de agua como los humedales, aunque conservan parte de su espejo de agua, soportan una alta presión sobre su ronda. Estos cuerpos de agua olvidados hasta los noventas desaparecieron casi por completo a medida que se drenaron para el establecimiento de agricultura y ganadería; posteriormente la matriz urbana expandiría su mancha sobre el territorio, trayendo consigo una degradación aún más aguda de su cobertura vegetal original, impidiendo que sus servicios ecosistémicos de regulación hidráulica de inundaciones del río Bogotá sean efectivos.

Pese al gran valor paisajístico y de bienestar que tienen los ecosistemas presentes en el área de estudio, solo hasta las últimas cinco décadas se ha empezado a mirar y aprovechar su posición estratégica en el trópico y en la alta montaña para generar estrategias de conservación. La conectividad ecosistémica en el territorio analizado es baja y preocupa la urbanización acelerada que se presenta en la parte occidental del área de estudio, en los municipios de Funza y Cota, ejerciendo una alta presión sobre zonas de humedal con alto potencial ecológico y cultural; esto llama la atención en términos de gestión del agua, ya que su protección, de acuerdo con lo establecido en las políticas consultadas, se puede determinar como una vía para la protección funcional de los ecosistemas naturales y humanos del territorio ambiental en estudio.

A través del presente estudio, se puede decir que el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre ha sido visto desde un enfoque mayoritariamente urbanizador, por lo que se recomienda generar más estudios que permitan integrar los diferentes enfoques, disciplinas, componentes y prácticas con sus causas y efectos, que conlleven a la

comprensión de las dinámicas socioecológicas del territorio para su aplicación en el desarrollo urbano regional.

La influencia de las actividades humanas en el territorio estudiado resulta de documentar su impacto sobre el ambiente, donde los problemas ambientales de la red urbana compuesta en este caso por la ciudad de Bogotá y los municipios del área de estudio, responden a una larga historia de metabolismo social, relacionada con la ocupación, el manejo y la reinterpretación del territorio para el desarrollo de actividades productivas, transporte y manejo de sus residuos, en este caso agrícolas, ganaderas, extractivas y de urbanización.

Con base en lo anterior, el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre se percibe como una ecorregión urbana andina de altiplanicie, cuya principal actividad económica ha radicado en el mercado del suelo y que en los últimos cincuenta años pretende incorporar los beneficios de la naturaleza a su propuesta de ordenamiento y planeación, sin tener una proyección clara y definida en los diferentes niveles que implica dicha gestión.

## Recomendaciones

A partir de las ciencias de la conservación se recomienda aumentar los esfuerzos para una regionalización ecológica que incorpore la funcionalidad de los elementos ecosistémicos, el *hacer* del ordenamiento territorial de los municipios y distrito que hacen parte del área de estudio. En el caso de los instrumentos de ordenamiento de La Calera, Choachí y Cota, estos no definen de manera clara su EEP, haciendo difícil lograr una integración de los elementos ecosistémicos de esta figura de protección en una red ecológica que supere la figura de áreas protegidas independientes (islas) del nivel local a lo funcional en un nivel regional o intermunicipal. Un abordaje socioecológico surge como una nueva perspectiva que facilita el manejo de las diferentes escalas, procesos y niveles de gestión de paisajes fluviales como el representado en el área de estudio.

En el caso de La Calera y Choachí, el complejo de páramos Cruz Verde – Sumapaz y las reservas naturales de la sociedad civil representan una oportunidad sin precedentes para la conectividad ecológica regional y el mejoramiento de la calidad de los servicios ecosistémicos relacionados con la oferta de agua, regulación del clima y microclima, y la cultura (actividades de educación, investigación y de esparcimiento y recreación).

El concepto EEP es una herramienta de gran valor al momento de generar conectividad ecológica, pero en la práctica necesita de estrategias que simplifiquen su modelo de gestión en los diferentes niveles (nacional, regional y local) llevándolo hacia lo funcional de una manera más eficiente. Actualmente los ecosistemas naturales y humanos del área de estudio se encuentran bajo esta figura de protección, pero no es evidente una red ecológica regional para el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre. Apenas se



proponen figuras de mayor jerarquía como el Complejo de Páramos Cruz Verde – Sumapaz y la Zona de Manejo Especial del Río Bogotá, algunos corredores ecológicos tanto en suelo rural, como a lo largo de ríos totalmente intervenidos y transformados, que atraviesan el suelo urbano y que aun reciben aguas residuales.

Teniendo en cuenta la intensa influencia urbana sobre el área de estudio, la convergencia de las ciencias de la conservación, la arquitectura y el urbanismo, la evolución de conceptos como el ecourbanismo y la biodiversidad urbana; y el interés de las nuevas ciudadanías por la protección de los elementos ecosistémicos naturales y humanos, se recomienda la creación de nuevos espacios públicos con mayor conectividad ecológica y social. Este escenario requiere de una planificación urbano regional que involucre acciones para la generación de nuevo espacio público verde y el aprovechamiento de la infraestructura verde urbana, incrementando la conectividad ecosistémica y el acceso a espacios verdes para la educación ambiental, la investigación y la recreación y el esparcimiento, al tiempo que afiance valores culturales regionales y mejore la calidad de los servicios ecosistémicos.

Para lograr esto, se deben impulsar propuestas e iniciativas a través de proyectos en diferentes escalas paisajísticas que integren la infraestructura verde urbana y los remanentes ecosistémicos dentro de las áreas protegidas de diferente orden (nacional, regional, local), aplicando estrategias de revegetalización y restauración ecológica con especies nativas y, la celebración del agua (quebradas, ríos y humedales) y sus lugares de origen (cerros y páramos).

Se recomienda reconocer la importancia de los cambios culturales generados a partir de la comprensión de los procesos socioecológicos de transformación de los ecosistemas por los diferentes grupos que han habitado el territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre. Esto con el fin de incorporarlo en las estrategias de integración ecológica regional de los elementos ecosistémicos naturales y humanos, dirigidas por un sistema de gestión y gobernanza enfocado en la participación ciudadana que pueda direccionar la práctica ambiental del ordenamiento urbano regional hacia la construcción de un *paisaje regional urbano resiliente* a los cambios ambientales presentes y futuros, mejorando el bienestar de las diferentes formas de vida y la calidad de los servicios ecosistémicos, fortaleciendo los valores culturales y su integración socioecológica en el ámbito urbano-regional.

Esta última acción permite que revisiones y nuevas formulaciones de los instrumentos de ordenamiento territorial y las propuestas de renovación urbana y conservación de la biodiversidad surjan como una oportunidad para asegurar la integración de los ecosistemas en una red socioecológica funcional de carácter urbano regional, donde la calidad y oferta de servicios ecosistémicos sean relevantes, armonizando el bienestar de todas las formas de vida presentes en el territorio y la adaptación humana a través de procesos de planificación y gestión participativos de nuevos espacios verdes y nuevas formas de cooperación institucional.

# Anexos

Anexo 1 Línea de tiempo de los ecosistemas del territorio ambiental del río Arzobispo-Salitre.

Años		Antes de 1537	1537-1885	1885-1920	1920-1955	1955-2000	1980-2018	2000-2018	
Periodos de análisis		Precolombino	Colonial	Industrial	Comercial	Moderno	Preocupación por el estado de los ecosistemas	Contemporáneo	
1	Base de conocimiento	Conocimiento ecológico local, desarrollado a partir del estudio de procesos sociales y ecológicos que abordan diferentes escalas y componentes del sistema.							
Eventos socioecológicos y relaciones	2	Cambio de uso del suelo	Primera colonización de la altiplanicie  Consolidación sociedad Muisca.  Desarrollo de agricultura (humedales) caza, pesca, recolección de frutos (bosques).  Lagunas de partes altas como espacios sagrados (páramos)	Instauración de nuevo modelo de propiedad del suelo.  Reparto temprano de tierras para producción agrícola, ganadera y extractiva de bosques y del suelo, y casas de descanso (borde norte de ciudad colonial).	Liberación y adquisición de tierras: ocupación/urbanización del noroccidente.  Primera colonización páramos Cruz Verde – Sumapaz.  Establecimiento de la hacienda en zona de páramos.	Proceso de urbanización más fuerte que industrialización.	Rápido crecimiento urbano (impulsado desde antes del Bogotazo,1948) demanda mayor de suelo urbanizable.  Se declaran los humedales como áreas protegidas del orden distrital y regional.	Expansión y densificación de la matriz urbana, demanda de material de cantera y el surgimiento del movimiento ambientalista.	Se mantiene el uso residencial mayoritariamente.  Extremos oriental y occidental guardan su categoría de áreas de conservación del orden Nacional/regional y local.
	3	Cambios en la cobertura vegetal	Sistema agrícola Muisca generó un nivel de presión alto en zona plana (humedales).  Regeneración de la cobertura vegetal de la zona plana por reducción de población indígena en la colonia.  Sistema colonial fragmenta	Transformación acelerada en el borde noroccidental de la ciudad colonial: densificación y formación de nuevos suburbios, aumento en la demanda de agua (uso residencial, producción agrícola e industrial).  Páramos fragmentados por actividades agrícolas,	Pérdida acelerada de cobertura vegetal original, extracción de material de cantera en cerros orientales se agudiza.	Aparecen figuras de protección ambiental sin una proyección clara hacia la integración ecológica local/regional: Reservas Naturales de la			

		bosques en zona elevadas (cerros).	ganaderas, mineras y explotación de bosques para extracción de quina y medicinas.	Reforestación con especies introducidas.		Sociedad Civil (a partir de 2008), Humedal Parque el Salitre (2011), Complejo de Páramos Cruz Verde-Sumapaz (2017).
4	Efectos combinados	Disminución abrupta de población Muisca.  Cambio de manejo del territorio ancestral Muisca (alrededor gran lago-occidente), por imperial español (a lo largo de los cerros-orientes).  Estabilización de la población con un incremento lento hacia 1600.	Incipiente economía industrial frente a un mercado fuerte del suelo urbanizable.  Construcción de obras de infraestructura.  Conflictos entre terratenientes, colonos y arrendatarios genera invasiones y despojos sucesivos.	Dinámica de expansión de la ciudad.  Ensanche del corredor norte densificaría y formaría nuevos suburbios (ronda del río Arzobispo-Salitre y quebradas de Chapinero).  Desarrollo ferrocarriles y carreteras (atravesan la parte plana del territorio del río Arzobispo-Salitre).  Canalización de quebradas y ríos (1930), construcción del Parque Nacional (1933)	Población se triplicó y se traza se traza el inicio de un nuevo urbanismo (1951-1973).  Construcción de nuevos parques como el P. Metropolitano Simón Bolívar (1968).  Colombia adquiere compromisos para la protección de la biodiversidad y el medio ambiente: Conferencia de Estocolmo (1972) Cumbre de la Tierra y Agenda 21 (1992);  Nueva legislación ambiental: Decreto 2811 de 1974; Ley 99 de 1993; Ley 388 de 1997	Redefinición del concepto de cuenca hidrográfica incide en el manejo del territorio, tiene en cuenta las acciones humanas.  Nueva legislación ambiental Decreto 1729 de 2002; Decreto 2372 de 2010.  Fortalecimiento e inclusión de la participación ciudadana, fundamental para protección de biodiversidad y el agua.
5	Protección de ecosistemas	Páramos declarados sitios sagrados (lagunas).  Manejo de sistema hidráulico	Primeras regulaciones/códigos civiles de manejo de bosques y rondas de quebradas y ríos para garantizar oferta de agua:  -1792/96 ordenanzas de Leyes de Indias -1827/29 decretos de manejo de salubridad y estética ambiental/Conservación de bosques explotados para extracción de quina. -1900-50 nuevos códigos de explotación de	1970-1980 crece el interés nacional por la protección y descontaminación del agua, que tendría un impacto directo sobre la protección de los bosques y páramos.  Legislación ambiental se fortalece a partir de compromisos internacionales (Conferencia de Estocolmo, 1972; Cumbre de la Tierra, 1992), surge Código Nal. de Recursos Naturales y la Ley 99 de 1993 que influye en acciones para descontaminación y		

		<p>garantiza funcionamiento de humedales y ríos.</p> <p>Bosques aprovechados por de oferta de alimento y materiales.</p>	<p>recursos naturales renovables, decretos distritales para la recuperación de quebradas y ríos.</p> <p>Ríos y quebradas en zonas bajas utilizados como alcantarilla. Humedales fueron drenados para establecer ganadería y cultivos.</p> <p>Conciencia de la importancia de la vegetación de bosque. Primer intento de crear un parque urbano al norte de la ciudad colonial (1872).</p>	<p>recuperación ambiental de la Subcuenca del río Salitre.</p> <p>Se introduce el concepto de EEP en POT de Bogotá 2002. Propuesta de Uso del Suelo 2011.</p> <p>Se declaran áreas protegidas y de manejo especial: complejo de páramo Cruz Verde-Sumapáz, humedales Juan Amarillo, Jaboque, El Salitre, Santa María del Lago y Córdoba. Proyecto de recuperación de quebradas de Chapinero: La Vieja y Las Delicias.</p>			
6	Respuesta al cambio	<p>Modificaciones del sistema hidráulico: construcción de infraestructura, diques y camellones.</p>	<p>Construcción de nuevos acueductos y primeros intentos de recuperación de ronda de ríos y quebradas en las zonas altas.</p> <p>Prohibición de canteras en cerros orientales.</p> <p>Inicio de canalización de cuerpos de agua: ríos y quebradas a lo largo de la ciudad.</p>	<p>Decretos distritales para la protección y mejoramiento paisajístico de los cerros orientales.</p> <p>Proyectos e reforestación con especies introducidas que empeoró la crisis de agua.</p> <p>Construcción de parques urbanos: Parque Nacional (1933)</p>	<p>Protección y descontaminación del agua incide en protección de ecosistemas de páramo y bosque.</p> <p>La legislación ambiental para la protección de los ecosistemas de la región.</p>	<p>Se definen áreas de significancia ecológica para la protección de la oferta hídrica y belleza escénica.</p>	<p>Ciudadanía activa en la recuperación del río Arzobispo-Salitre y las quebradas de Chapinero</p> <p>Declaración de reservas de la sociedad civil (2008) importantes para ecosistemas de páramo y bosque altoandino (Choachí, La Calera)</p>
7	Estado de los elementos ecosistémicos del área de estudio	<p>Nivel de intervención alto en zona de humedales y bajo en zonas de páramo.</p>	<p>Vegetación de ronda de humedales se regenera producto de disminución de población indígena.</p> <p>Incremento de la tasa de modificación de la cobertura vegetal de bosques y páramos por alta demanda de productos: agrícolas, ganaderos, mineros y de explotación de bosques (leña, arcillas, algunas maderas, quina).</p> <p>Se expande la frontera agrícola/ganadera en la parte plana y páramos, y explotación de canteras en los cerros orientales.</p>	<p>Vegetación original de los cerros orientales altamente transformada.</p> <p>Calidad ambiental precaria del agua (desechos domésticos e industriales) y el aire (por malos olores).</p>	<p>Reemplazo de cobertura vegetal original por ocupación urbana, explotación del suelo, reforestación con especies introducidas.</p> <p>Humedales con alta presión por ocupación urbana y obras de mitigación de inundaciones río Bogotá cambian su función amortiguadora.</p>	<p>Elementos ecosistémicos: Áreas protegidas (Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, humedales, corredores ambientales y parques urbanos) como patrimonio ecológico de la ciudad.</p>	<p>Aunque incipiente aún, la gestión de los elementos ecosistémicos y el agua hacen parte de la agenda pública de la ciudad y la región.</p>

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2 Inventario y clasificación de los elementos ecosistémicos encontrados en el área de estudio. En gris los elementos ecosistémicos de origen natural.

Municipio	Componente	Categoría	Elemento	Orden
Bogotá	Sistema de áreas protegidas	Reserva Forestal Distrital	Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá (Cerros orientales)	Nacional Regional
		Parque Ecológico Distrital	Cerros de Suba	Distrital
			Cerro de La Conejera	
			Humedal Juan Amarillo/Tibabuyes	
			Humedal Santa María del Lago	
			Humedal Córdoba	
	Parques Urbanos	De recreación pasiva (ríos y canales)	Canal Arzobispo	
			Canal Virrey-Chicó	
			Canal del río Negro	
			Canal Bonanza	
		De recreación activa (parques metropolitanos y urbanos)	Alcázares	
			Casa Blanca	
			Ciudadela Colsubsidio	
			Atabanza	
			El Carmelo	
			El Country	
			Fontanar del Río	
			Gimnasio Distrital del Norte	
			Gustavo Uribe Botero	
			Independencia	
			La Estación	
			La Gaitana	
			La Serena	
			Mirador de los Nevados	
			Morato	
			Nicolás de Federmán 3	
			Niza XII	
			Nueva Autopista	
			Del Indio o de Las Cometas	
			Lago La Florida	
			Nacional Olaya Herrera	

			Zonal Córdoba Planta de Tratamiento Salitre San Andrés San José de Bavaria Simón Bolívar (Sector Central) Simón Bolívar (Sector Jardín Botánico) Simón Bolívar (Sector Los Novios) Simón Bolívar (Sector Deportivo el Salitre) Simón Bolívar (Sector Plaza de Artesanos) Simón Bolívar (Sector Salitre Mágico) Simón Bolívar (sector Virgilio Barco) Simón Bolívar (Centro de Alto Rendimiento) Simón Bolívar (Escuela de Salvamento Cruz Roja) Simón Bolívar (Fundación Niño Diferente) Simón Bolívar (Sector IDRD) Simón Bolívar (Sector Museo de los Niños) Simón Bolívar (Sector Novios II) Simón Bolívar (Sector CUR) Simón Bolívar (Centro Bolivariano) Sucre o Hippies Tabora Tibabuyes Villa Luz Villas de Granada	
La Calera	Distrito de Páramos de Cundinamarca	Complejo de páramos	Cruz Verde - Sumapaz	Regional



	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas	Reserva Natural de la Sociedad Civil	El Frailejón	Nacional
	Distrito de Páramos de Cundinamarca	Complejo de páramos	Cruz Verde - Sumapaz	Regional
Choachí	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Villa Paz	Nacional
			El Colibrí	
			Sol Y Luna	
			El Fan	
Funza	Áreas Protegidas del Territorio CAR	Reserva Hídrica	Humedal La Florida	Regional
Cota				

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría Distrital de Ambiente, Registro Único de Áreas Protegidas, Áreas Protegidas del Territorio CAR.

### Anexo 3 La estructura ecológica principal de los instrumentos de ordenamiento de Bogotá, Choachí, La Calera, Cota y Funza

Estructura Ecológica Principal Bogotá: de acuerdo con el Decreto Distrital 619 de 2000, por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, la EEP comprende el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital (SAP), entendido como “el conjunto de espacios con valores singulares para el patrimonio natural del Distrito Capital, la Región o la Nación, cuya conservación resulta imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad y la evolución de la cultura en el Distrito Capital, las cuales, en beneficio de todos los habitantes, se reservan y se declaran dentro de cualquiera de las categorías enumeradas en el presente Plan. Todas las áreas comprendidas dentro del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital constituyen suelo de protección.” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004, Subcapítulo 2, Artículo 13).

Estas áreas se clasifican en Áreas protegidas del orden nacional y regional; Áreas protegidas del orden Distrital; Santuario Distrital de Fauna y Flora; y Área Forestal Distrital y Parque Ecológico Distrital. El manejo de las áreas del orden distrital está a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente (antiguo Depto. Técnico Administrativo de Medio Ambiente), entidad regida por las Sistema Nacional Ambiental creado por la Ley 99 de 1993. De acuerdo con el Decreto 619 de 2000, la reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá es un área protegida del orden nacional y regional, que se encuentra dentro del territorio distrital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

Elementos constitutivos naturales del municipio de Choachí: el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de Choachí, Acuerdo Municipal 05 de 2000, este tipo de elementos corresponde a Áreas para la conservación y preservación del sistema orográfico (cerros, montañas, colinas, volcanes, nevados); Áreas del sistema hídrico, elementos naturales (cuencas, microcuencas, manantiales, ríos, quebradas, arroyos,

playas fluviales, rondas hídricas, zonas de manejo, protección ambiental, lagos, lagunas, pantanos, humedales, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental) y elementos artificiales relacionados con corrientes de agua (canales de desagüe, alcantarillas, aliviaderos, diques, presas, represas); y áreas de interés ambiental (parques naturales del nivel nacional, regional, departamental y municipal, áreas de reserva natural y santuarios de fauna y flora) (Choachí, 2000).

Estructura de protección del POT de La Calera: el Acuerdo Municipal 043 de 1999 se refiere a la estructura del “patrimonio natural, constituida por los sectores de pendiente fuerte a escarpada de los cerros, las áreas con restos de bosque nativo, los cuerpos de agua y sus rondas de protección, debidamente conectados entre sí, para favorecer el desarrollo de los procesos ecológicos naturales.” (Municipio de La Calera, 1999, pág. 14).

Este POT resalta la planificación del uso del suelo y los recursos conexos, así como el control conjunto a lo largo del recorrido del río Teusacá, como una unidad indivisible compartida entre los municipios de Sopó, La Calera, Tocancipá y el Distrito Capital, con el fin de evitar impactos ambientales indeseables en lo que comprende su cuenca (Municipio de La Calera, 1999). “Es importante, en consecuencia, promover y celebrar convenios de integración con estos municipios y con Santafé de Bogotá para el manejo conjunto de la cuenca, en aquellos aspectos ambientales que constituyen el objeto del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca, elaborado por la CAR, de manera especial en los siguientes aspectos.” (Municipio de La Calera, 1999, pág. 16). Similar al EOT de Choachí, La Calera también define elementos constitutivos naturales, donde la vegetación natural o intervenida hacen parte de dicha definición.

Estructura Ecológica Principal del municipio de Funza: el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Funza enmarca su misión en la búsqueda de la conformación de una reserva ambiental de carácter hídrico y cultural a escala regional, y de la conservación y protección de la EEP a través de la construcción de un macroproyecto de parque regional que comprende las siguientes áreas protegidas: “Parque de las lagunas de Funzhé”, el cual se integrará con el “Parque del Río Bogotá” y contemplará la protección del mencionado Río, del humedal de la Florida y del Parque del mismo nombre.” (Alcaldía Municipal de Funza, 2000, pág. 8).

Estructura Ecológica Principal del municipio de Cota: la EEP de este municipio está clasificada como suelos de protección, para el caso específico de este estudio las áreas representadas para este municipio son el Área de Especial Importancia Ecosistémica Parque La Florida y la Ronda Hídrica del Río Bogotá.

## Bibliografía

- Ahern, J., Cilliers, S., & Niemelä, J. (2014). The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: A framework for supporting innovation. *Landscape and Urban Planning*, 125, 254–259.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.020>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2004). *DECRETO DISTRITAL 619 DE 2000 (Julio 28) ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital. 2000*(Julio 28).
- Alcaldía Municipal de Funza. (2000). *FUNZA PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DECRETO No 000140 de 13 de Septiembre de 2000*.
- Ambiente, S. D. de. (2019). Visor Ambiental.
- Ambiente, M. de M. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- Andrade, G. I., Remolina, F., & Wiesner, D. (2013). Assembling the pieces: A framework for the integration of multi-functional ecological main structure in the emerging urban region of Bogotá, Colombia. *Urban Ecosystems*, 16(4), 723–739. <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0292-5>
- Andrade, G., Remolina Angarita, F., Wiesner Ceballos, D., & Montenegro, F. (2014). La Estructura Ecológica Principal en lo local: Propuesta de aplicación

- en la renovacion urbana de Fenicia, Las Aguas, Bogota. *Nodo: Arquitectura. Ciudad. Medio Ambiente*, 8(16), 43–54.
- Angel, C. I. (2010). *Agua-fuentes en Bogota*. Bogotá, D.C.: Instituto Distrital de Patrimonio Cultural.
- Bejarano, P; Gomez, C; Alvarado, Y; Sguerra, S; Aparicio, S; Cavelier, I. (2014). *Proyecto Recuperación Integral de las Quebradas de Chapinero*. Bogotá, Colombia: Conservación Internacional Colombia.
- Bermúdez Neubauer, M. (1997). *Valoración económica de los beneficios ambientales directos de la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas del Río Salitre*. Universidad de los Andes.
- Brattland, C., Eythórsson, E., Weines, J., & Sunnanå, K. (2018). Social–ecological timelines to explore human adaptation to coastal change. *Ambio*.  
<https://doi.org/10.1007/s13280-018-1129-5>
- Cabrera-Amaya, D. M., Lopera-Doncel, C., Vásquez-Valderrama, M. Y., Sandoval-Ramos, M., & López-Cruz, J. W. (2017). Diversidad florística y cambios en las coberturas de la cuenca del humedal Jaboque y el parque La Florida (Bogotá, Colombia). *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 41(160), 326.  
<https://doi.org/10.18257/raccefyn.496>
- CAR. (2006). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá*. 104.
- Chan, K. M. A., Shaw, M. R., Cameron, D. R., Underwood, E. C., & Daily, G. C. (2006). Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biology*, 4(11), 2138–2152. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040379>
- Concejo Municipal de Choachí. (2000). *ACUERDO No . 05 DE 2000*. 2000(05).
- Congreso de la República. (1993). Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY\_0099\_1993]. Retrieved from  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html)
- Congreso de la República. (1997). Ley 388 De 1997. *Diario Oficial No. 43.091*, 1997(Julio 18), 1–99. Retrieved from

[http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/m/m\\_norma.jsp?i=339](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/m/m_norma.jsp?i=339)

- Departamento Nacional de Estadística. (n.d.). *Evolución de la población 1985-2005*. Bogotá, D.C.: Departamento Nacional de Estadística.
- Dilworth, C. (2009). General principles. In *Principles of Environmental Sciences*. Springer.
- Dimas, A. S., & Navas, D. G. (2012). El Carmelo: Historia de una antigua barriada bogotana en la cuenca del río Arzobispo (1900-1934). *Historia Crítica*, (47), 161–186. <https://doi.org/10.7440/histcrit47.2012.09>
- Dobbs, C., Hernández-Moreno, Á., Reyes-Paecke, S., & Miranda, M. D. (2018). Exploring temporal dynamics of urban ecosystem services in Latin America: The case of Bogotá (Colombia) and Santiago (Chile). *Ecological Indicators*, 85(June 2017), 1068–1080. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.11.062>
- Durango-Kerguelén, A. E. (2016). ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL DERECHO AMBIENTAL COLOMBIANO Eduardo Arturo Kerguelén Durango. *Derecho y Sociedad*, 1(1995), 10.
- Ecoforest. (n.d.). *Antecedentes manejo ordenado y sostenido de las cuencas hidrográficas de los ríos Arzobispo, San Francisco, San Cristóbal*. Bogotá, D.C.
- Escobedo, F. J., Clerici, N., Staudhammer, C. L., & Corzo, G. T. (2015). Socio-ecological dynamics and inequality in Bogotá, Colombia's public urban forests and their ecosystem services. *Urban Forestry and Urban Greening*, 14(4), 1040–1053. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.09.011>
- Etter, A., McAlpine, C., & Possingham, H. (2008). Historical patterns and drivers of landscape change in Colombia since 1500: A regionalized spatial approach. *Annals of the Association of American Geographers*, 98(1), 2–23. <https://doi.org/10.1080/00045600701733911>
- Etter, A., & Villa, A. (2000). Andean forests and farming systems in part of the Eastern Cordillera Mountain (Colombia). *Research and Development*, 20, 236–245. [https://doi.org/10.1659/0276-4741\(2000\)020](https://doi.org/10.1659/0276-4741(2000)020)

- Finca Villa Paz. (n.d.). Finca Villa Paz. Reserva Natural de la Sociedad Civil. Productor de hortaliza natural. Retrieved June 8, 2020, from <https://sites.google.com/a/villapaz.org/finca-villa-paz/reserva-natural-de-la-sociedad-c>
- Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., ... Snyder, P. K. (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309(5734), 570–574. <https://doi.org/10.1126/science.1111772>
- Gobernación de Cundinamarca. (2006). *MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y CUERPOS DE AGUA*.
- Gupta, A. K. (2004). Origin of agriculture and domestication of plants and animals linked to early Holocene climate amelioration. *Current Science*, 87(1), 54–59.
- Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgström, S., Breuste, J., ... Elmqvist, T. (2014). A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation. *Ambio*, 43(4), 413–433. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0504-0>
- Instituto Distrital de Patrimonio Cultural. (2007). *Atlas histórico de Bogotá. Cartografía 1791-2007*. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural.
- Langemeyer, J. (2015). Urban Ecosystem Services. The Value of Green Spaces in Cities. In 香港大學學位論文.
- Laverde, C. (2008). *Servicios ecosistémicos que provee el páramo de la Cuenca Alta del río Teusacá: Percepción de los actores campesinos y su relación con los planes ambientales en la vereda El Verjón Alto, Bogotá D.C.*
- Liu, Y., Fu, B., Wang, S., & Zhao, W. (2018). Global ecological regionalization: from biogeography to ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 33, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.02.002>
- Llambí, LD; Becerra, MT; Peralvo, M; Avella, A; Baruffol, M; Diaz, L. (2019). Construcción de una Estrategia para el Monitoreo Integrado de los Ecosistemas de Alta Montaña en Colombia. *Biodiversidad En La Práctica. Documentos de Trabajo Del Instituto Humboldt*, 4(1), 150–172.
- Lozano Camelo, J. G. (2017). *Historia Socio-ambiental de la sub-cuenca del río*



*Salitre. La transformación del hábitat humano y no humano.* Universidad Nacional de Colombia.

Lozano Medrano, Z. (2014). Territorio Ambiental Cuenca del río Salitre. In

*Territorios ambientales de Bogotá. Historias de acción colectiva* (p. 163).

Marquez, G. (2004). *Mapas de un fracaso. Naturaleza y conflicto en Colombia.*

Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales.

Mendoza S., J. E., & Etter R., A. (2002). Multitemporal analysis (1940-1996) of land cover changes in the southwestern Bogotá highplain (Colombia).

*Landscape and Urban Planning*, 59(3), 147–158.

[https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00012-9](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00012-9)

Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2010). Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico. In *Diario Oficial* (Vol. 1).

Ministerio de Medio Ambiente. *Decreto 1640 de 2012.* , (2012).

Mora, L; Andrade, G. (2019). Construcción de vulnerabilidad en humedales

altoandinos integrados con sistemas ganaderos. Evidencia a través de un

modelo socioecológico de cambio entre 1980 y 2010, en el valle de

Sibundoy, Putumayo, Colombia. *Biodiversidad En La Práctica. Documentos de Trabajo Del Instituto Humboldt*, 4(1), 2–29.

Mora Pacheco, K. G. (2017). Agriculture and Livestock in Wetlands in the Bogota Plateau (Colombia), Eighteenth Century. Land Use and Wetland

Management. In L. de Melo, J; Vaz, E; Costa Pinto (Ed.), *Environmental History* 7 (pp. 3–13). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41139-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41139-2_1)

Municipio de La Calera. (1999). *MUNICIPIO DE LA CALERA ACUERDO*

*MUNICIPAL No . 043 DE EL PLAN DE ORDENAMIENTO LA CALERA ( CUNDINAMARCA )*”. 1–165.

Naciones Unidas. (n.d.). Programa 21.

Pérez Garcés, H., Zárate Yepes, C., & Turbay Ceballos, S. (2011). Conflictos ambientales: la biodiversidad como estrategia ordenadora del territorio.

- Opinión Jurídica: Publicación de La Facultad de Derecho de La Universidad de Medellín*, 10(1), 57–72.
- Presidencia de la República. *Decreto 1729 de 2002*. , (2002).
- Puello, A. M., & Männich, L. (2018). *El Complejo de Páramos de Cruz Verde – Sumapaz*. (February), 0–52.
- Reijnders, L. (2009). Specific principles. In *Principles of Environmental Sciences*. Springer.
- República de Colombia. (1974). DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 64. <https://doi.org/10.1109/JSAC.1984.1146039>
- Rivera-Ospina, D. (2004). Altiplanos de la Cordillera Oriental. In *Altiplanos de Colombia*. Bogotá, Colombia: Imeditores.
- Romano, F. (2015). Arqueología de Funza: primeros pobladores, sociedades sedentarias y el cacicazgo de Bogota. In *Bacata, cultura viva: historia de Funza* (pp. 31–46). Bogotá, D.C.: Departamento de Publicaciones de la Universidad Externado de Colombia.
- Sayles, J. S., & Baggio, J. A. (2017). Social-ecological network analysis of scale mismatches in estuary watershed restoration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(10), E1776–E1785. <https://doi.org/10.1073/pnas.1604405114>
- Serna, A; Gomez, D. (2011). *Estado, mercado y construccion de ciudad*. Bogotá, D.C.: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Triana, Martha Elizabeth; Vanegas, Pablo Emilio; Mena, J. A. (1997). *Contrato 105. Programa de Educación Ambiental para la Recuperación y Conservación de la ronda del Canal Arzobispo en la localidad de Teusaquillo*.
- Urbina Gonzalez, Amparo; Zambrano Pantoja, F. (2018). *Impacto del Bogotazo en la actividad residencial y en los servicios de alto rango del centro de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Urbanos.

- Van der Hammen, T. (1993). Global change, biodiversity and conservation of neotropical montane forest. In *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*. New York, USA: New York Botanical Garden.
- Vargas Lamprea, A. E. (2012). *Representaciones del agua en la cuenca del río Salitre: derechos ambientales y demandas sociales*. 123. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/7048/>
- Vega, Alicia; De La Barrera, F. (1999). *Rio del Arzobispo y sus barrios aledanos*. Bogotá, D.C.: Departamento Administrativo de Accion Comunal Distrital.
- Zhang, M., Wang, S., Fu, B., Wei, X., Wang, C., Song, S., & Wei, F. (2019). Structure disentanglement and effect analysis of the arid riverscape social-ecological system using a network approach. *Sustainability (Switzerland)*, 11(19), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su11195159>